

Peripheral nervous system (PNS)

Central nervous system (CNS)

Cranial nerve

Brain

Spinal nerve

Spinal cord

Νωτιαίος Μυελός

α

β

Φαία ουσία (οπίσθιο κέρατο)

Λευκή ουσία

Κεντρικός νευρικός σάλπιγας

Αισθητικό νεύρο

Φαία ουσία (πρόσθιο κέρατο)

Νωτιαίο γόγγυλο

Φαία ουσία (πρόσθιο κέρατο)

Νωτιαίο νεύρο (λευκό)

Οπίσθιο κέρατο

Κεντρικός νευρικός σάλπιγας

Πρόσθιο κέρατο

Νωτιαίο γόγγυλο

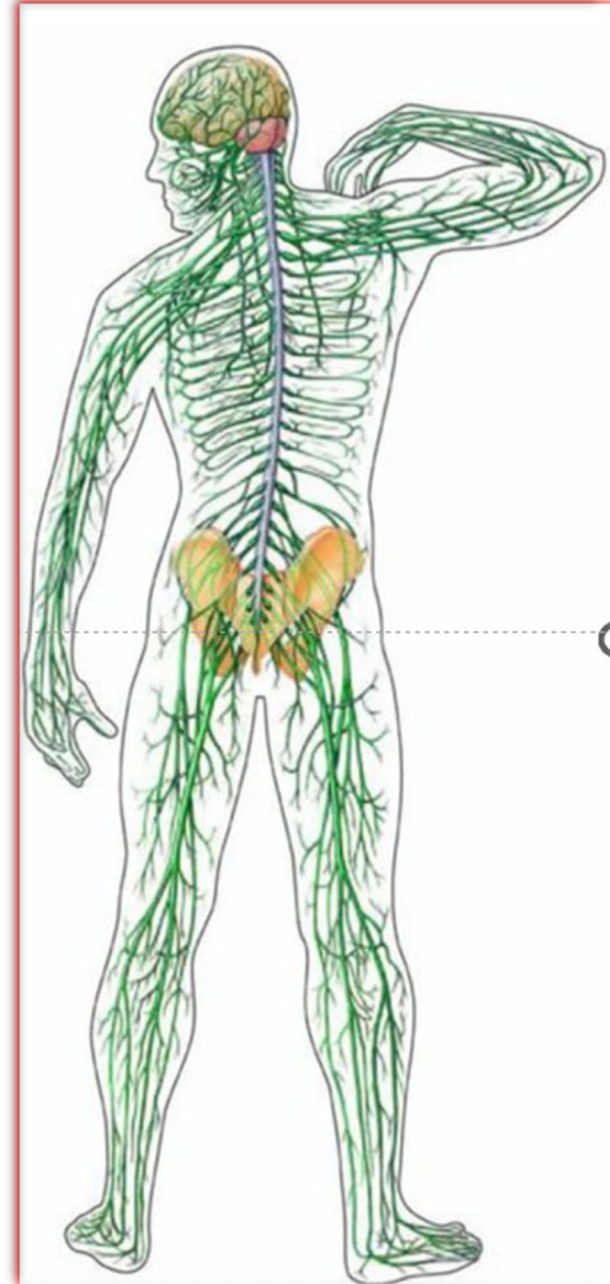
Νωτιαίο νεύρο

ΑΝΔΡΕΑΣ ΠΑΠΑΣΑΒΒΑΣ

MSc, PH.D

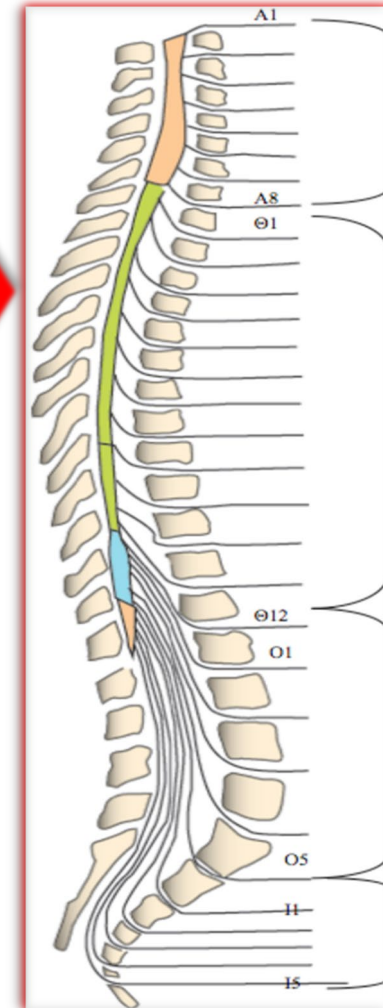
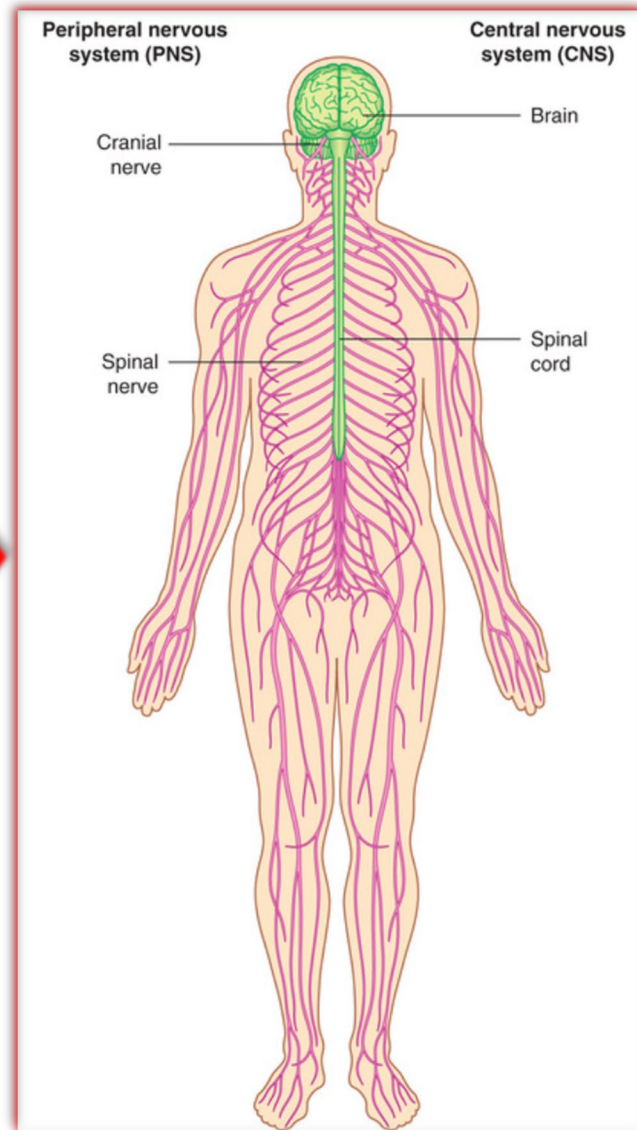
Ο ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

- Από τον **νωτιαίο μυελό** διέρχονται όλες οι εντολές που στέλνονται από τον εγκέφαλο στα διάφορα μέρη του σώματος.
- Περιέχει τα κέντρα των αντανακλαστικών λειτουργιών.



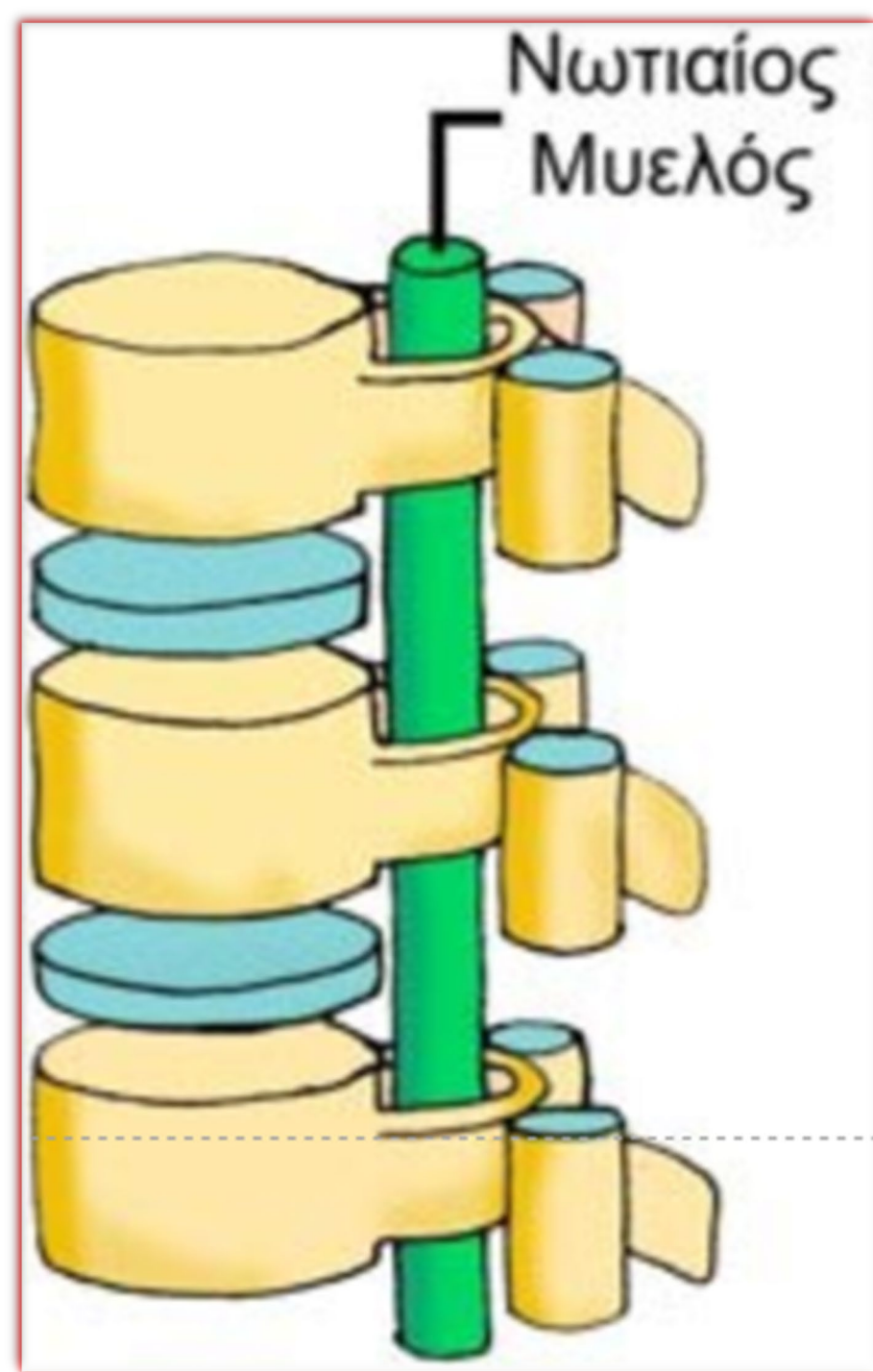
Ο ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

Είναι μια
*μακριά, λεπτή σωληνοειδής
(κυλινδρική) δέσμη
νευρικών κυττάρων*
ελαφρώς αποπλατυσμένη,
από εμπρός προς τα πίσω,
με μήκος περίπου 45 cm.
και βάρος 30 gr.
που προβάλλει
από τον εγκέφαλο
μέσα στη σπονδυλική στήλη.



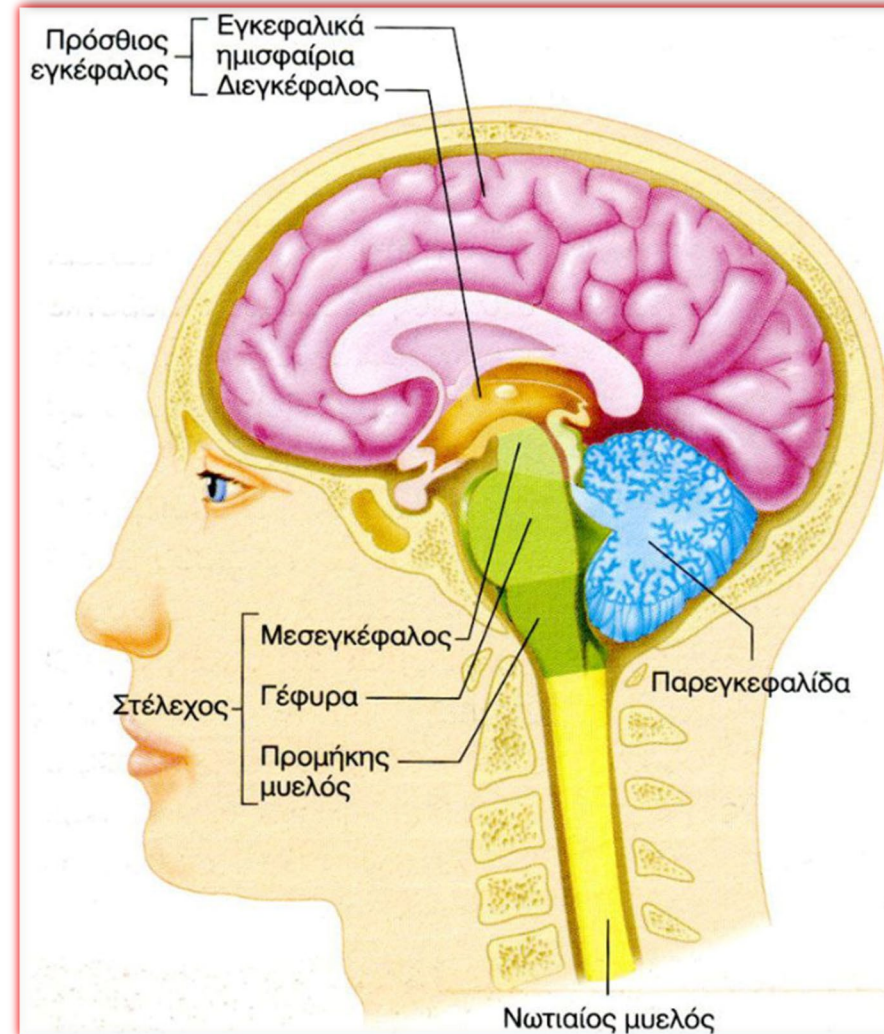
Ο ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

Βρίσκεται στον
νωτιαίο σωλήνα,
ο οποίος αποτελεί τον
εσωτερικό σωλήνα
της σπονδυλικής στήλης.



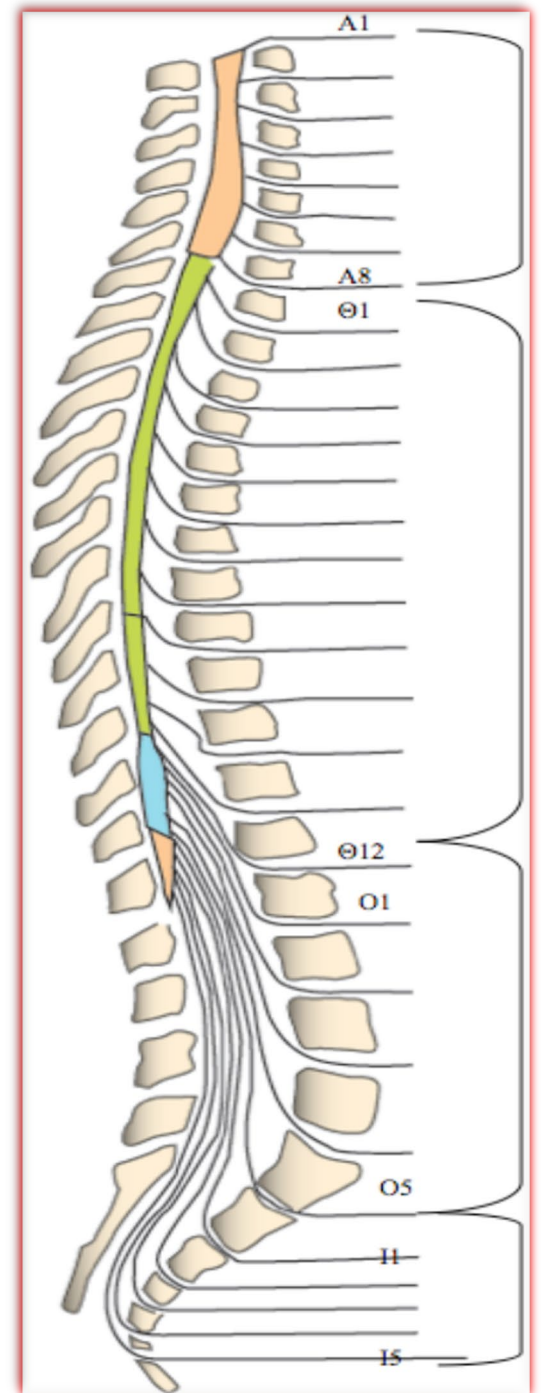
Ο ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

Θεωρητικά, ο νωτιαίος μυελός ξεκινά από το σημείο που **ο προμήκης**, το πιο οπίσθιο μέρος του εγκεφάλου, βγαίνει από το ινιακό τρήμα, χωρίς όμως να υπάρχει σαφής διαχωρισμός του προμήκη από το νωτιαίο μυελό σε επίπεδο ιστολογίας.



Ο ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

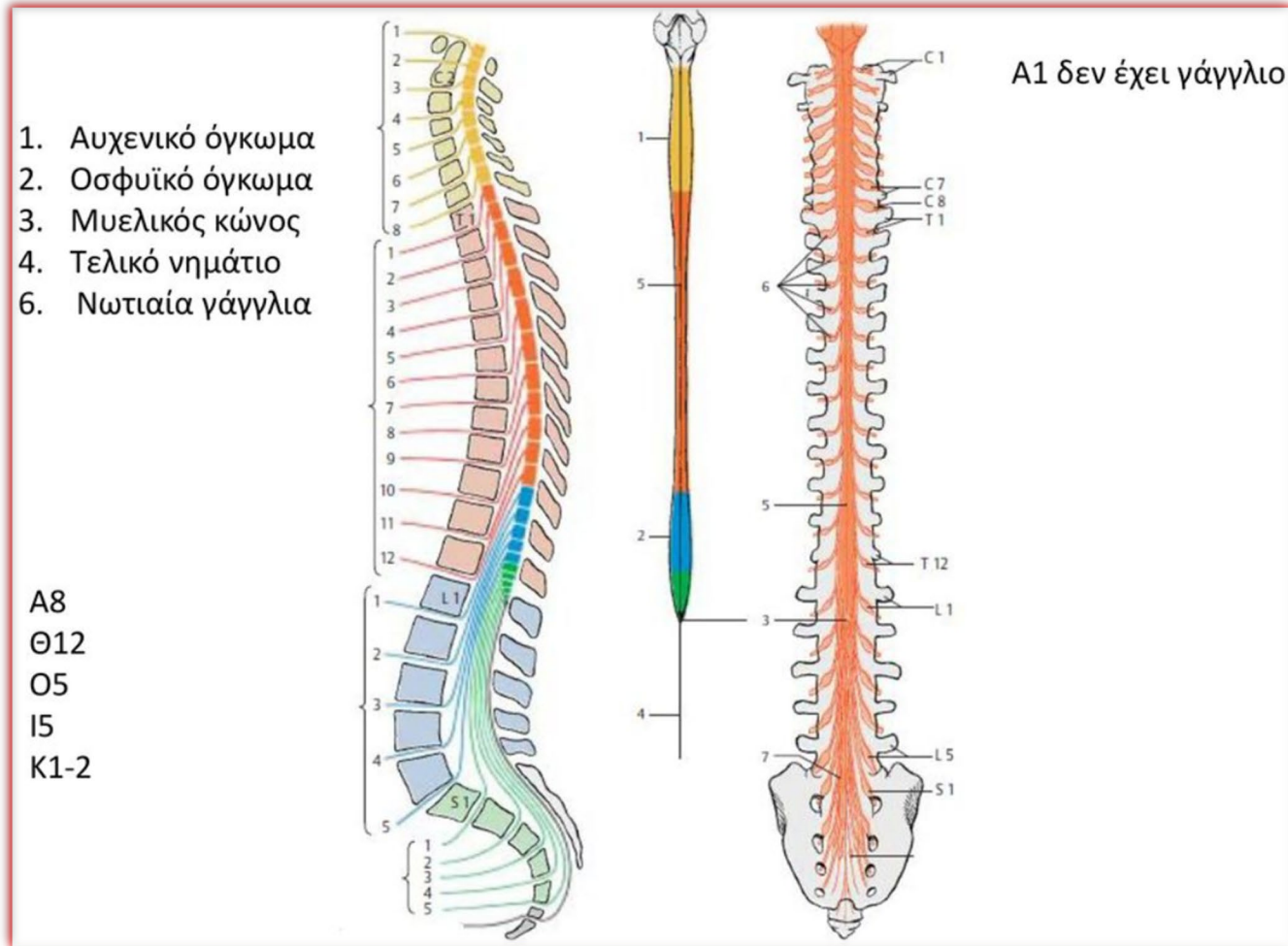
**Ο νωτιαίος μυελός
συνεχίζεται προς τα κάτω
έως και μεταξύ
του 1ου και 2ου
οσφυϊκού σπονδύλου.**



Ο ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

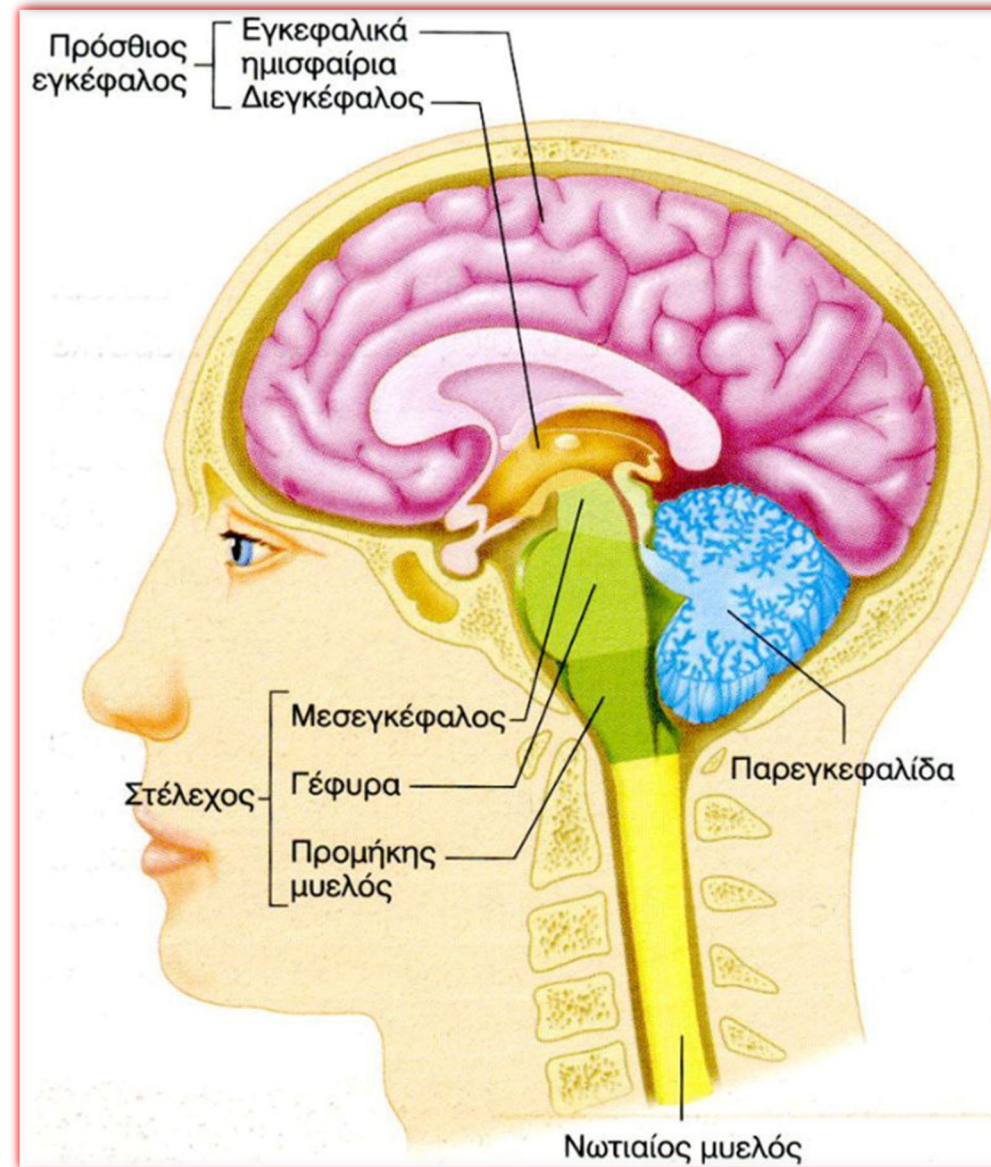
➤ Έχει 2 ογκώματα, το **αυχενικό** και το **οσφυϊκό** από τα οποία εκφύονται τα νεύρα των άνω και κάτω άκρων, αντίστοιχα.

➤ Κάτω από το οσφυϊκό όγκωμα, ο νωτιαίος μυελός τελειώνει με ένα κωνοειδές άκρο, τον **μυελικό κώνο** και το **τελικό νημάτιο** ξεκινά από την κορυφή αυτού.



Ο ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ

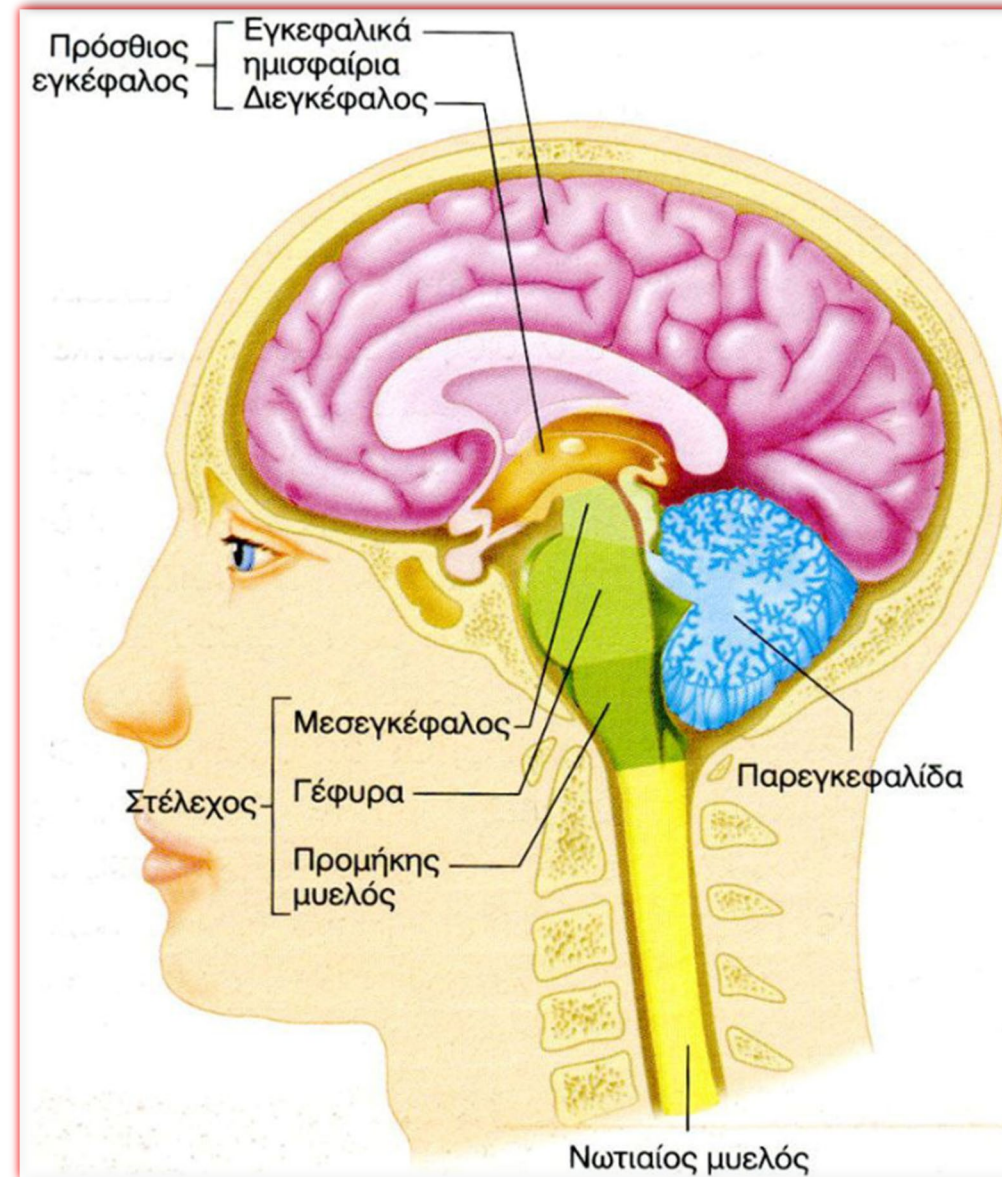
**Ο νωτιαίος μυελός
παρέχει
αισθητική, κινητική
και αυτόνομη νεύρωση
στον κορμό
και τα άκρα.**



ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

**Ο νωτιαίος μυελός
στηρίζεται από:**

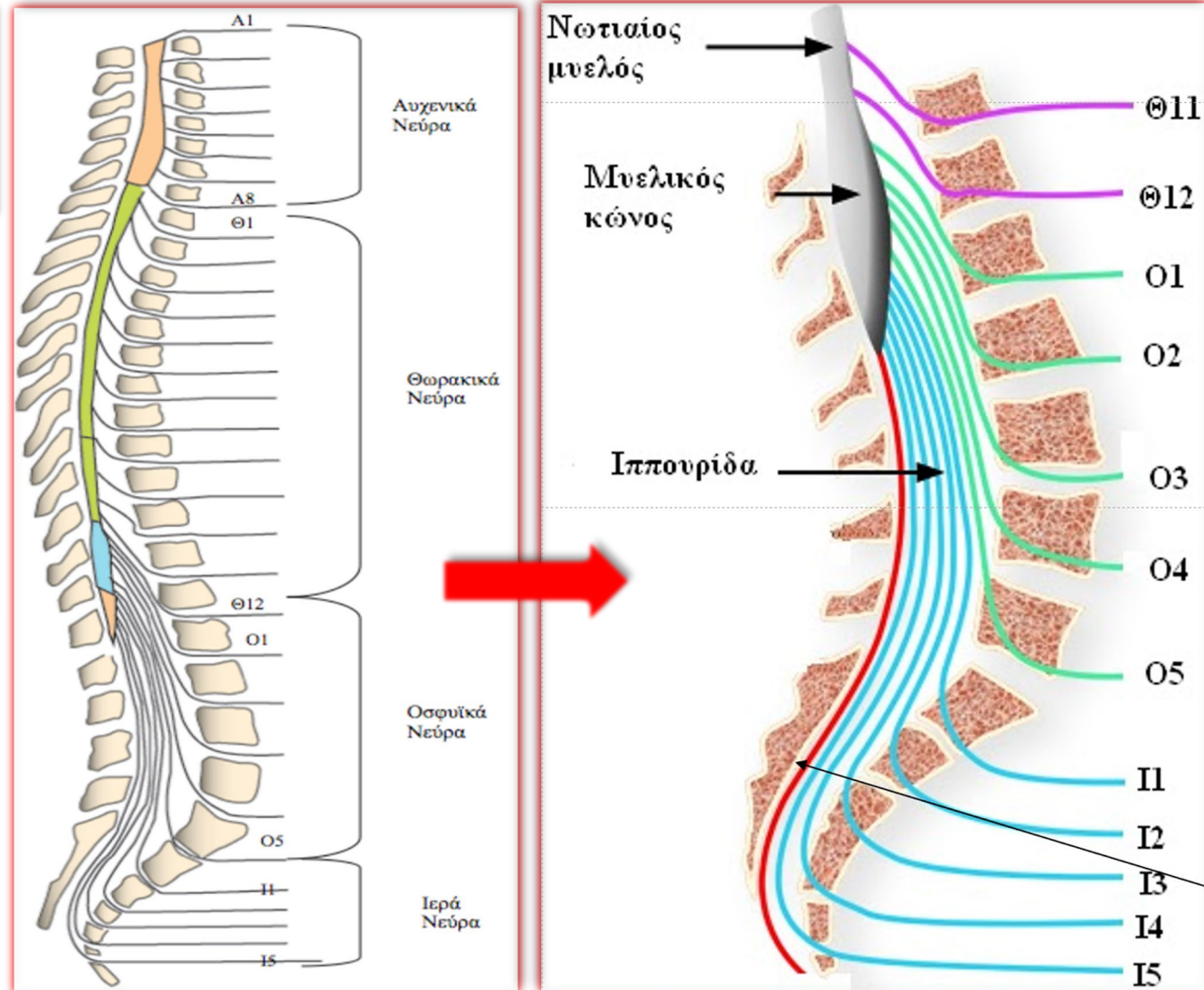
**1. Τον ακίνητο *Εγκέφαλο*
(προμήκης).**



ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Ο νωτιαίος μυελός στηρίζεται από:

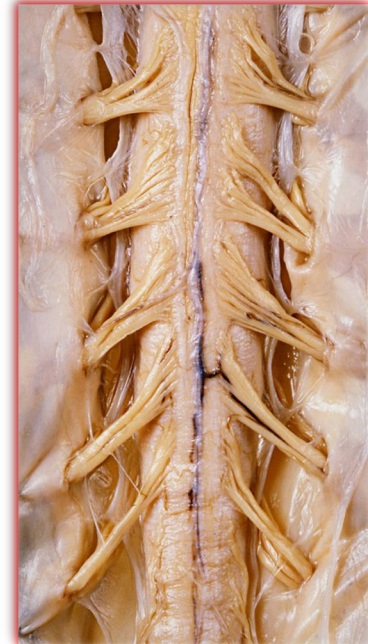
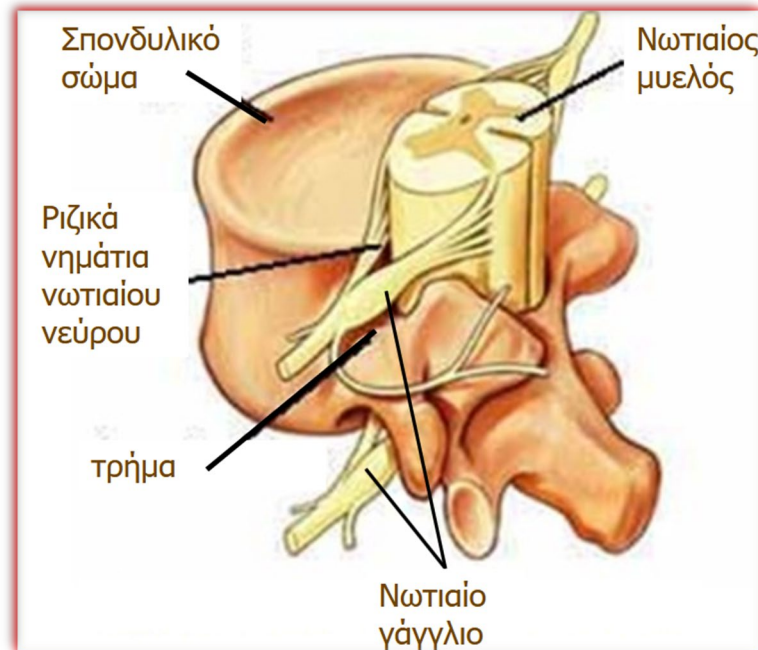
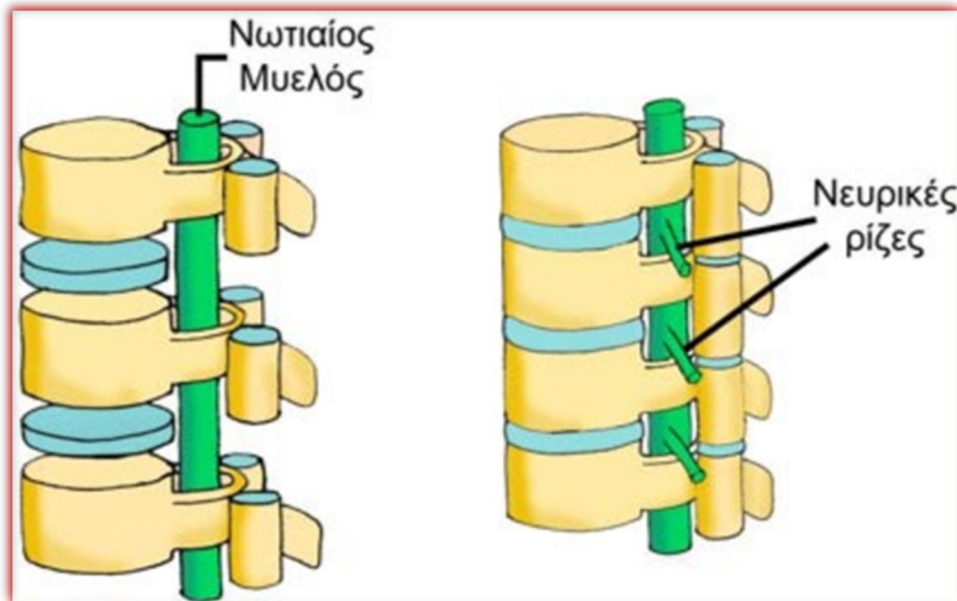
2. Το τελικό νημάτιο που προσφύεται στον κόκκυγα.



ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Ο νωτιαίος μυελός στηρίζεται από:

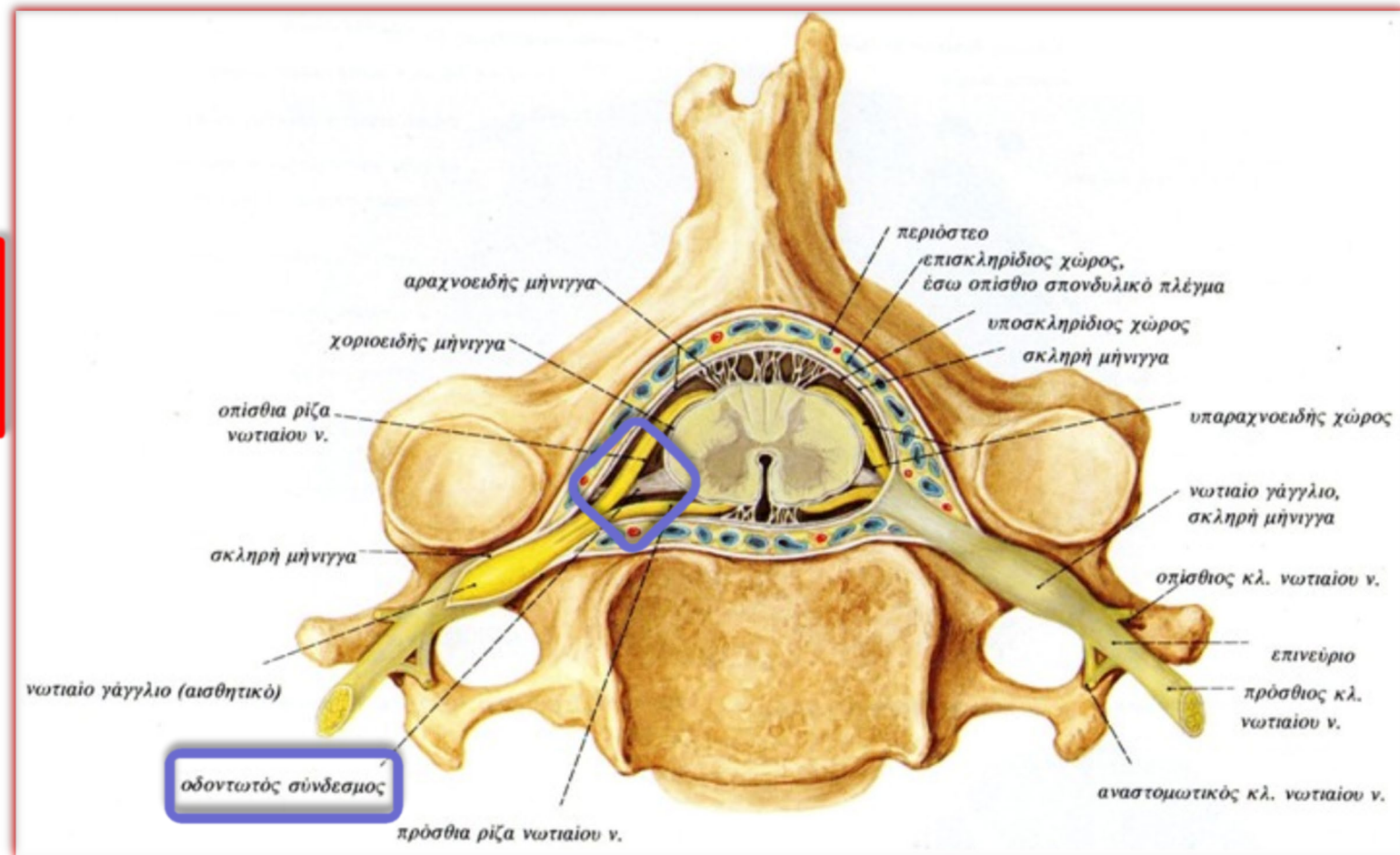
*3. Τις ρίζες των νωτιαίων νεύρων,
που πορεύονται μέσα στα μεσοσπονδύλια τρήματα.*



ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

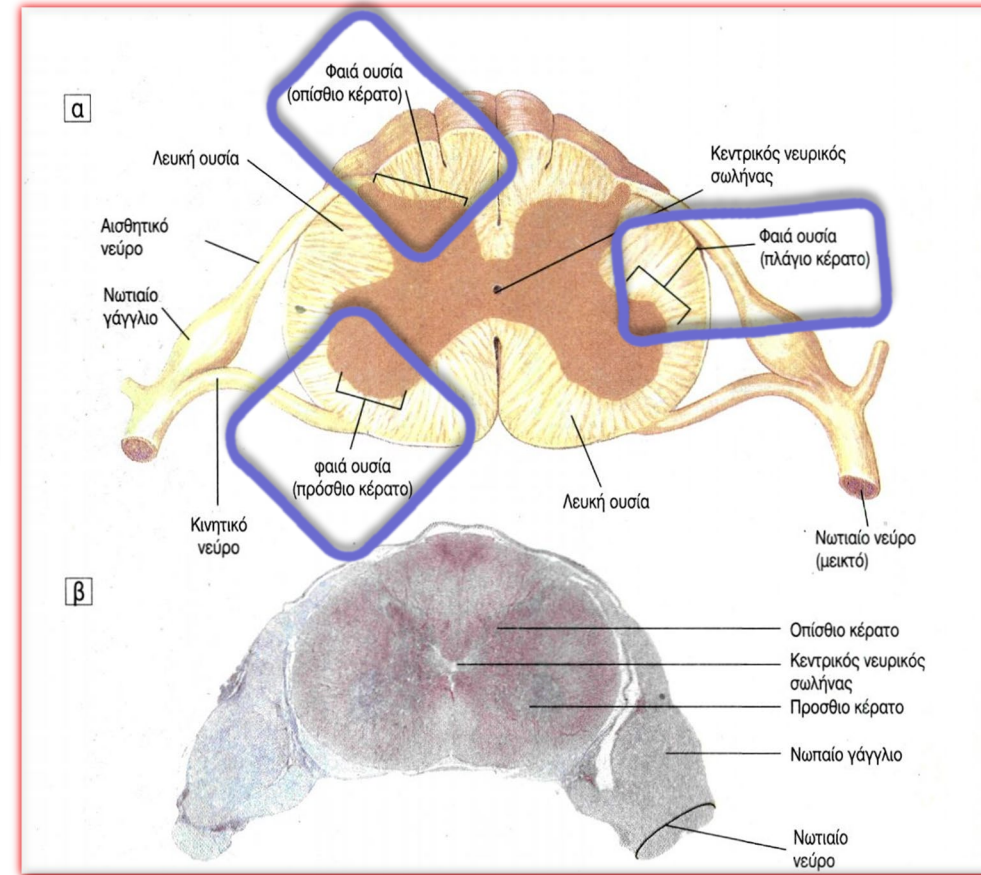
Ο νωτιαίος μυελός στηρίζεται από:

4. Τον οδοντωτό σύνδεσμο.



ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΛΕΥΚΗ ΚΑΙ ΦΑΙΑ ΟΥΣΙΑ

Ο νωτιαίος μυελός αποτελείται από περιοχές λευκής και φαιάς ουσίας, οι οποίες είναι διατεταγμένες αντίθετα σε σχέση με τον εγκέφαλο.



➤ Η φαιά ουσία (φαιός= γκρι), αποτελείται από τα υπόλοιπα τμήματα ενός νευρώνα, δηλαδή το κυτταρικό σώμα και τους δενδρίτες.

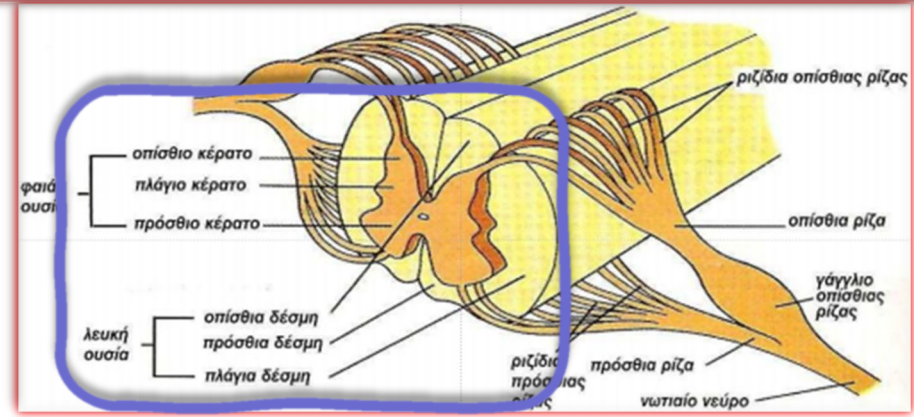
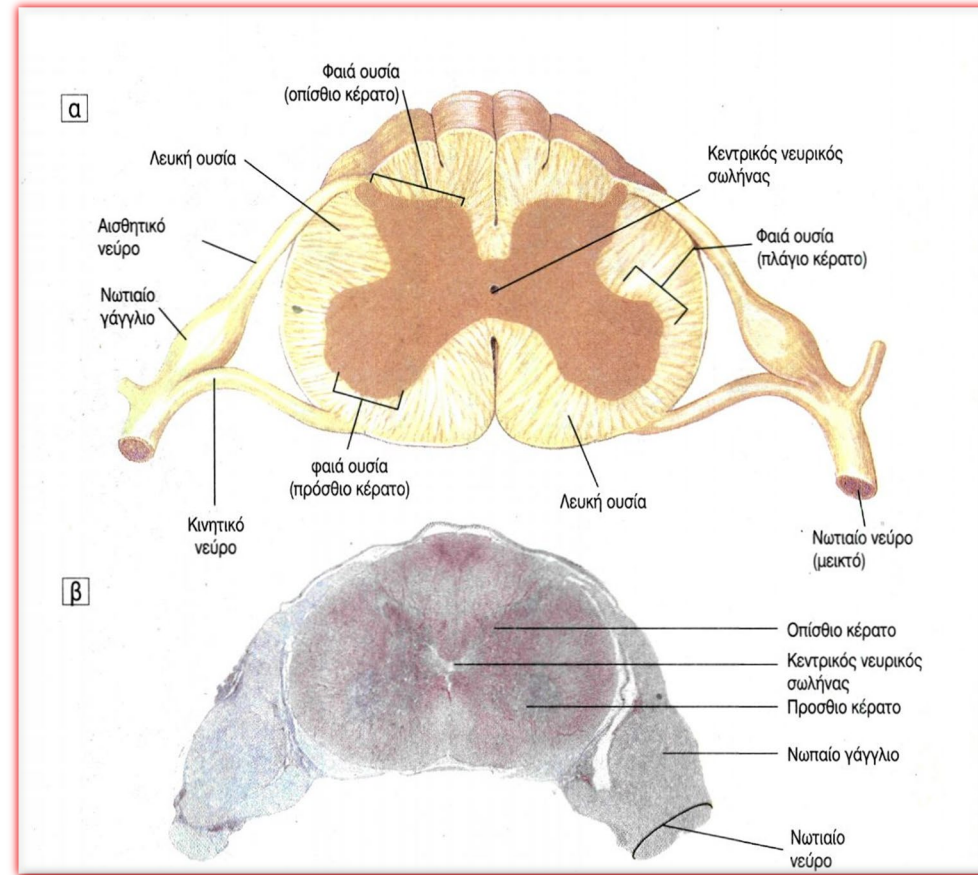


ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΛΕΥΚΗ ΚΑΙ ΦΑΙΑ ΟΥΣΙΑ

Ο νωτιαίος μυελός αποτελείται από περιοχές λευκής και φαιάς ουσίας, οι οποίες είναι διατεταγμένες αντίθετα σε σχέση με τον εγκέφαλο.

- **Η λευκή ουσία,** είναι άξονες νευρώνων που διατρέχουν τον νωτιαίο μυελό μεταφέροντας πληροφορίες από τον εγκέφαλο στον νωτιαίο μυελό και αντίστροφα. Η λευκή ουσία χωρίζεται σε 3 ζεύγη δεσμών: **πρόσθια, πλάγια και οπίσθια.**

- Στη λευκή ουσία οι κατιούσες και ανιούσες νευρικές ίνες διακρίνονται σε χωριστές ομάδες. Ομάδες από ίνες που έχουν κοινή έκφυση, πορεία, απόληξη και λειτουργία απαρτίζουν τα φυσιολογικά δεμάτια.



ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΛΕΥΚΗ ΚΑΙ ΦΑΙΑ ΟΥΣΙΑ

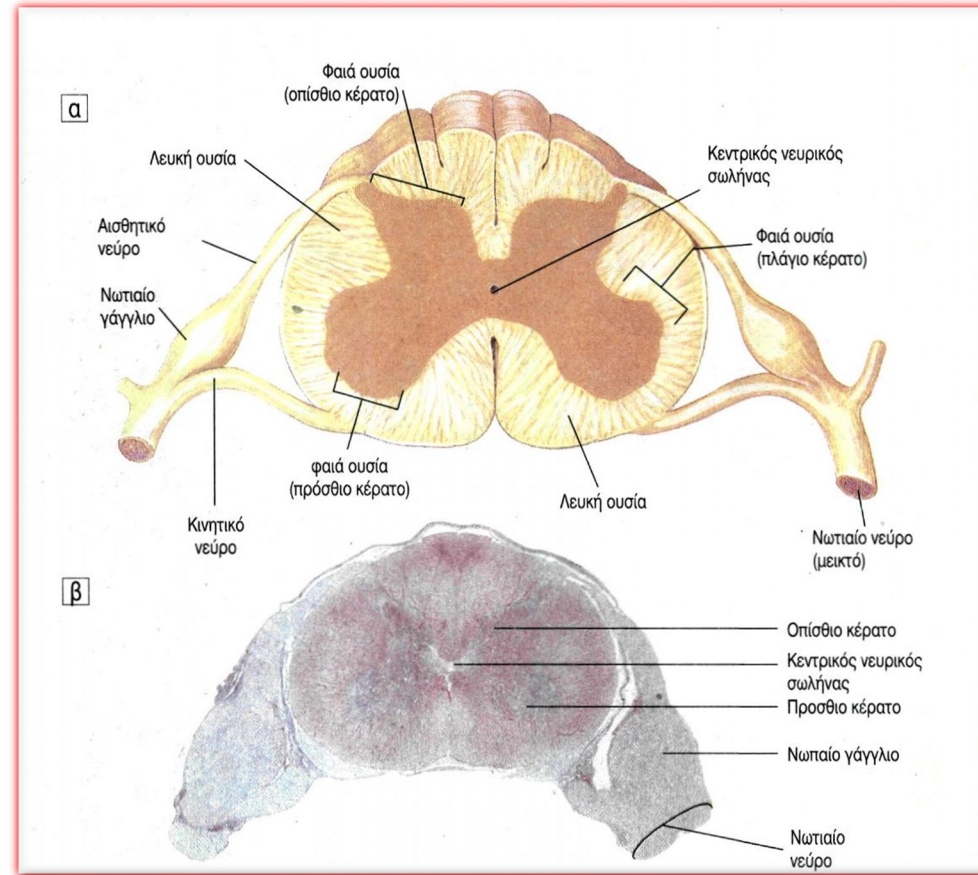
*Έτσι, σε εγκάρσια διατομή,
ο νωτιαίος μυελός σχηματίζεται
από τη:*

1. Φαιά ουσία,

σε σχήμα πεταλούδας (ή με το γράμμα Η), η οποία αποτελείται κυρίως από νευρικά κύτταρα, τους δένδριτες τους και τις συνάψεις. Στο κέντρο βρίσκεται ένας μικρός κεντρικός σωλήνας.

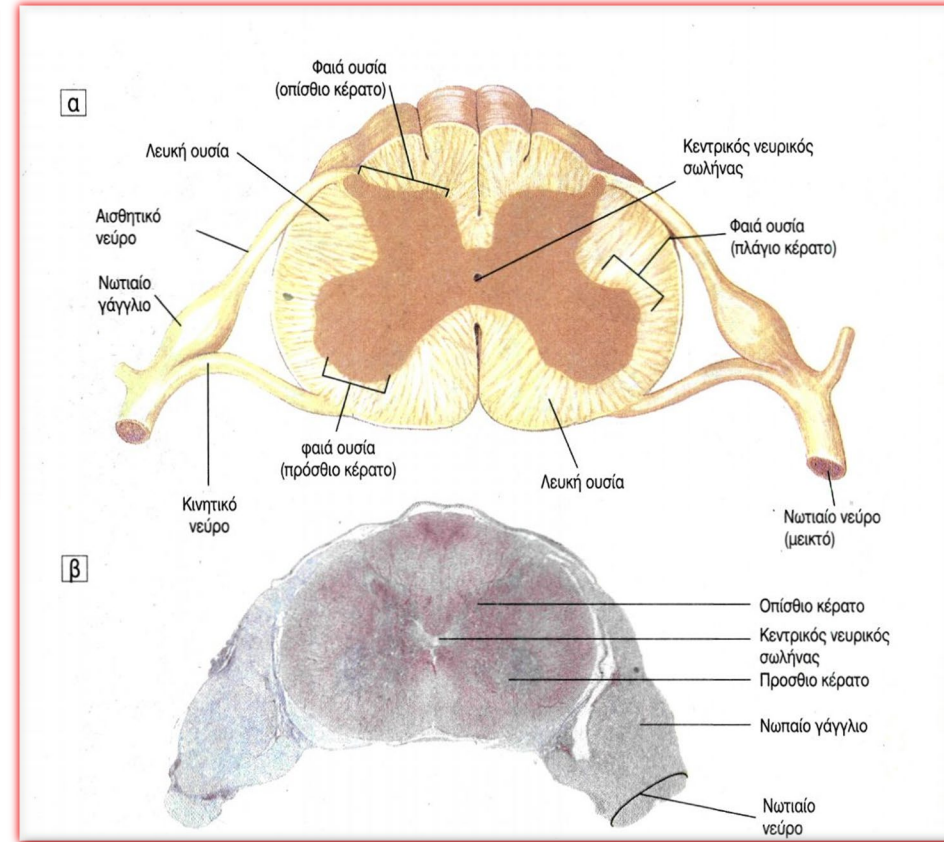
2. Λευκή ουσία,

γύρω από τη φαιά ουσία, η οποία αποτελείται από εμμέλες ανιούσες και κατιούσες νευρικές ίνες.



ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΛΕΥΚΗ ΚΑΙ ΦΑΙΑ ΟΥΣΙΑ

Σε διαφορετικά επίπεδα του νωτιαίου μυελού, η ποσοτική αναλογία μεταξύ της φαιάς και της λευκής ουσίας παρουσιάζει διαφορές.

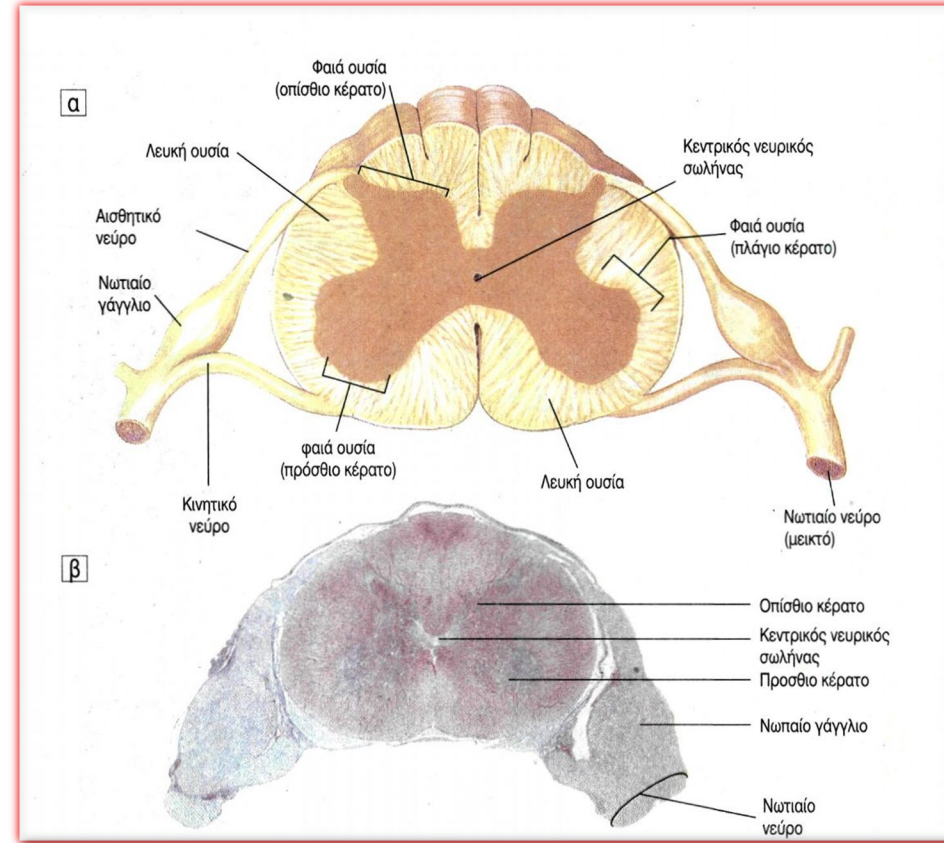


- Τα **υψηλότερα επίπεδα** περιέχουν **μεγαλύτερη ποσότητα λευκής ουσίας** (επειδή υπάρχουν τα ανιόντα (αισθητικά και κινητικά) δεμάτια).
- Τα **κατώτερα επίπεδα** του νωτιαίου μυελού περιέχουν **κυρίως κατιόντα δεμάτια**.

ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΛΕΥΚΗ ΚΑΙ ΦΑΙΑ ΟΥΣΙΑ

➤ Η έκταση της φαιάς ουσίας σε κάθε **νευροτόμιο (επίπεδο)** του νωτιαίου μυελού αντιστοιχεί στον αριθμό και το μέγεθος των μυών που νευρώνονται.

➤ Δηλαδή, η φαιά ουσία είναι μεγαλύτερη στο αυχενικό και οσφυοϊερό όγκωμα, από τα οποία εκφύονται τα νεύρα των άνω και κάτω άκρων αντίστοιχα.



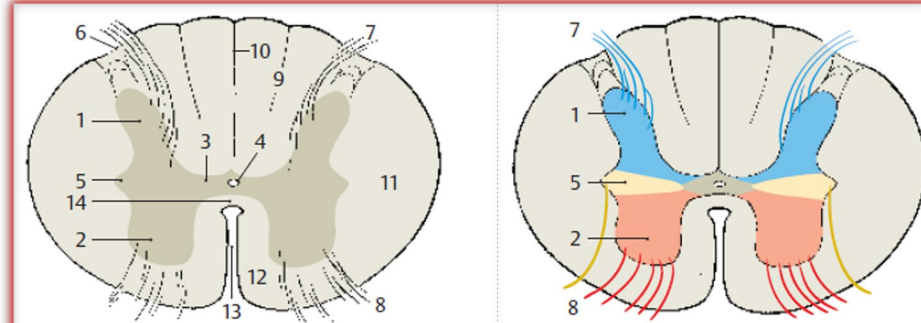
ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΠΡΟΣΘΙΟ – ΟΠΙΣΘΙΟ ΚΕΡΑΣ

ΠΡΟΣΘΙΑ ΚΕΡΑΤΑ

- Είναι τα κυτταρικά σώματα των απαγωγών –κινητικών ριζών

ΟΠΙΣΘΙΑ ΚΕΡΑΤΑ

- Είναι οπίσθιες προσαγωγές-αισθητικές ρίζες, τα κυτταρικά σώματα είναι στα γάγγλια (εκτός του νωτιαίου μυελού)



- 9. Οπίσθια δέσμη
- 10. Οπίσθιο διάφραγμα
- 11. Πλάγια δέσμη
- 12. Πρόσθια δέσμη
- 13. Πρόσθια σχισμή
- 14. Λευκός σύνδεσμος

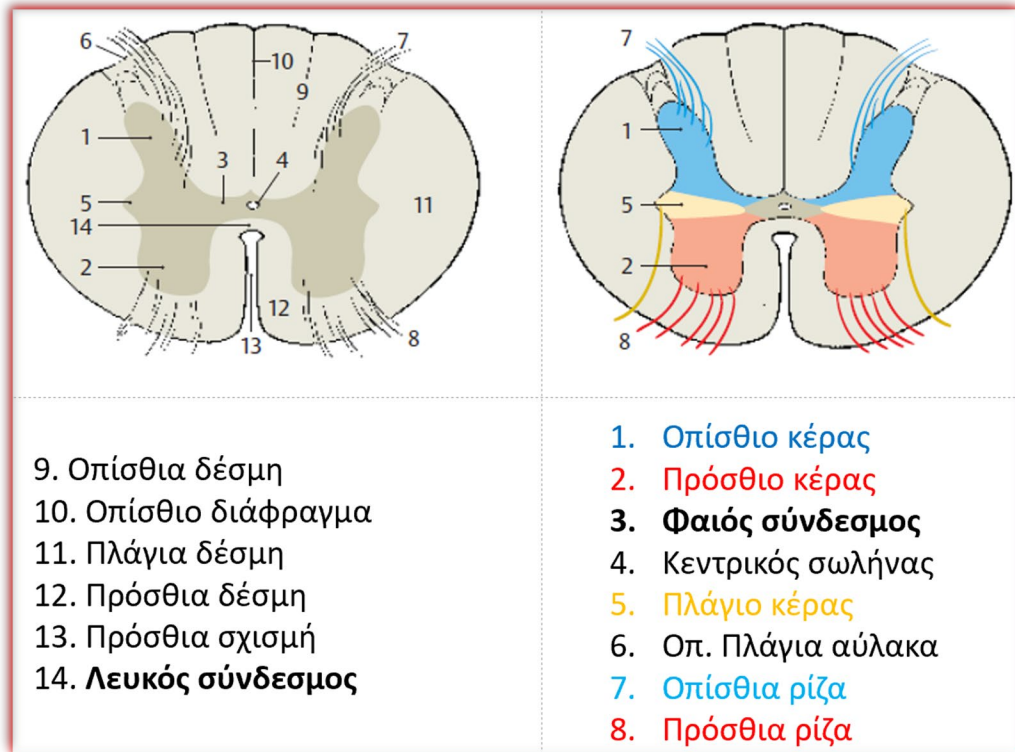
- 1. Οπίσθιο κέρασ
- 2. Πρόσθιο κέρασ
- 3. Φαιός σύνδεσμος
- 4. Κεντρικός σωλήνας
- 5. Πλάγιο κέρασ
- 6. Οπ. Πλάγια αύλακα
- 7. Οπίσθια ρίζα
- 8. Πρόσθια ρίζα

ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΠΡΟΣΘΙΟ – ΟΠΙΣΘΙΟ ΚΕΡΑΣ

Κάθε ημιμόριο του νωτιαίου μυελού περιλαμβάνει το:

Ο νωτιαίος μυελός χωρίζεται ατελώς σε δύο συμμετρικά ημιμόρια με τη οπίσθια μέση αύλακα και με την πρόσθια μέση αύλακα.

- 1. Οπίσθιο κέρασ (οπίσθια φαιά στήλη)** που είναι πιο λεπτό και φέρεται προς τα πίσω, σχεδόν μέχρι την επιφάνεια (από την οποία χωρίζεται με την επιχείλια ζώνη του Lissauer).
- 2. Πρόσθιο κέρασ** που είναι πιο ογκώδες και έχει τετράπλευρο σχήμα. **Εκφύονται οι πρόσθιες ρίζες των νωτιαίων νεύρων.**
- 3. Πλάγιο κέρασ** βρίσκεται στη θωρακική μοίρα και άνω οσφυϊκή μοίρα του νωτιαίου μυελού, στην οπίσθια έξω μοίρα του προσθίου κέρατος. **Περιέχει την κεντρική μοίρα του συμπαθητικού συστήματος.**

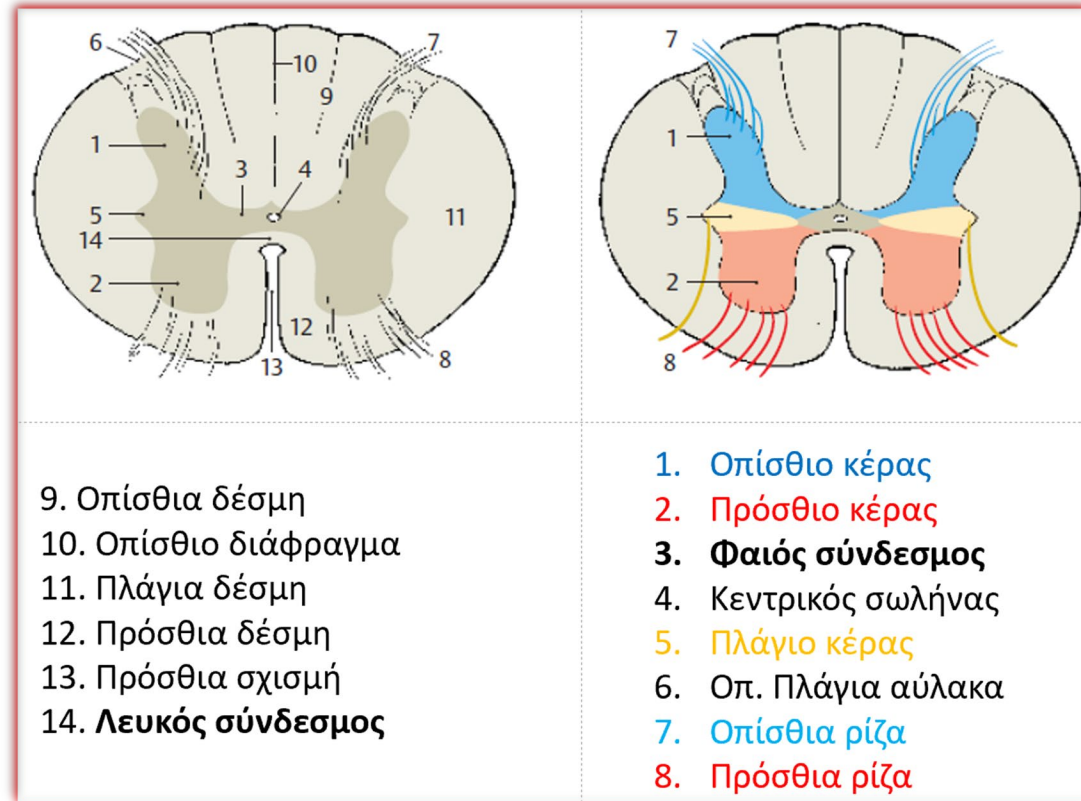


ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΠΡΟΣΘΙΟ – ΟΠΙΣΘΙΟ ΚΕΡΑΣ

Νευρικές ίνες από το πρόσθιο και οπίσθιο κέρασ:

➤ Οι νευρικές ίνες των κυττάρων του **πρόσθιου κέρατος** και του **πλάγιου κέρατος** δημιουργούν την πρόσθια ρίζα των νωτιαίων νεύρων και φέρονται στους γραμμωτούς μυς των άκρων.

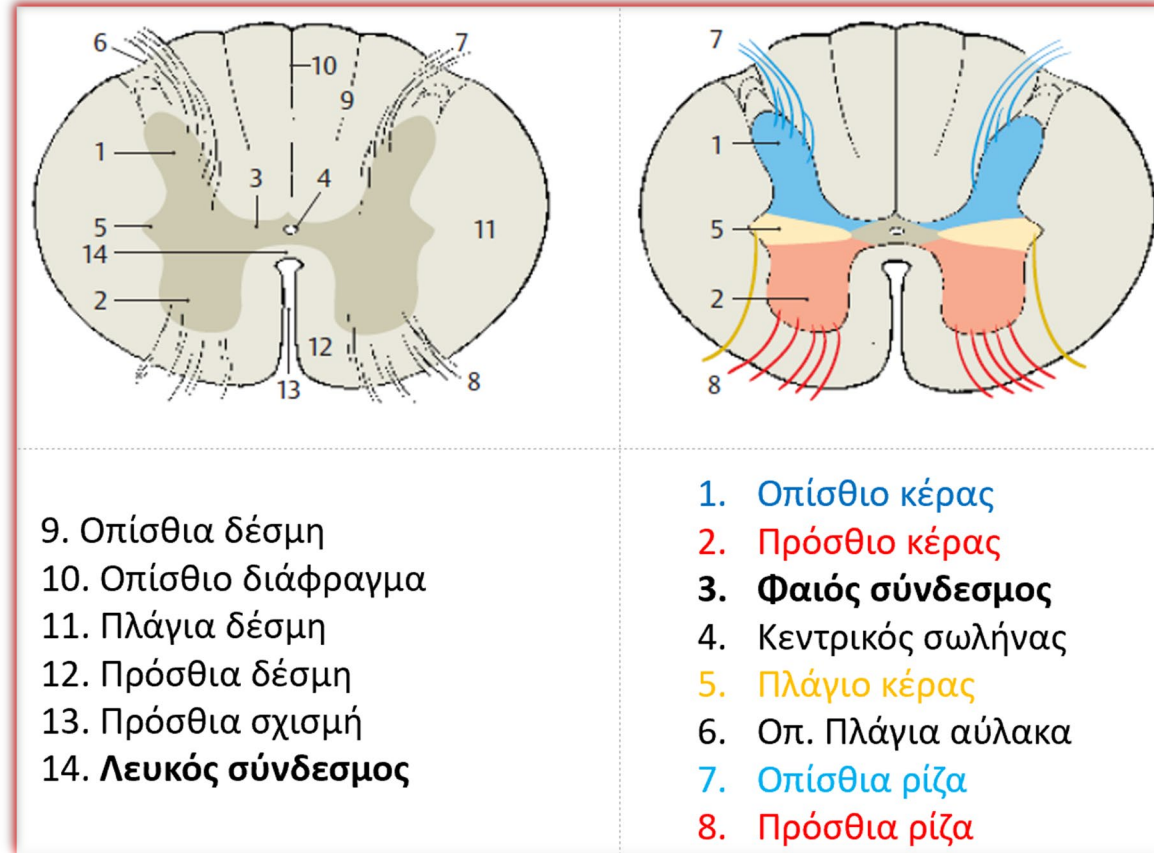
➤ Το **οπίσθιο κέρασ** περιέχει τους αισθητικούς τελικούς πυρήνες. Οι νευρίτες των κυττάρων αυτών φέρουν τις διεγέρσεις στο φλοιό των ημισφαιρίων.



ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΦΑΙΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ

Ο φαιός σύνδεσμος συνδέει τις δύο φαιές στήλες και περιβάλλει τον κεντρικό σωλήνα.
Διαιρείται σε:

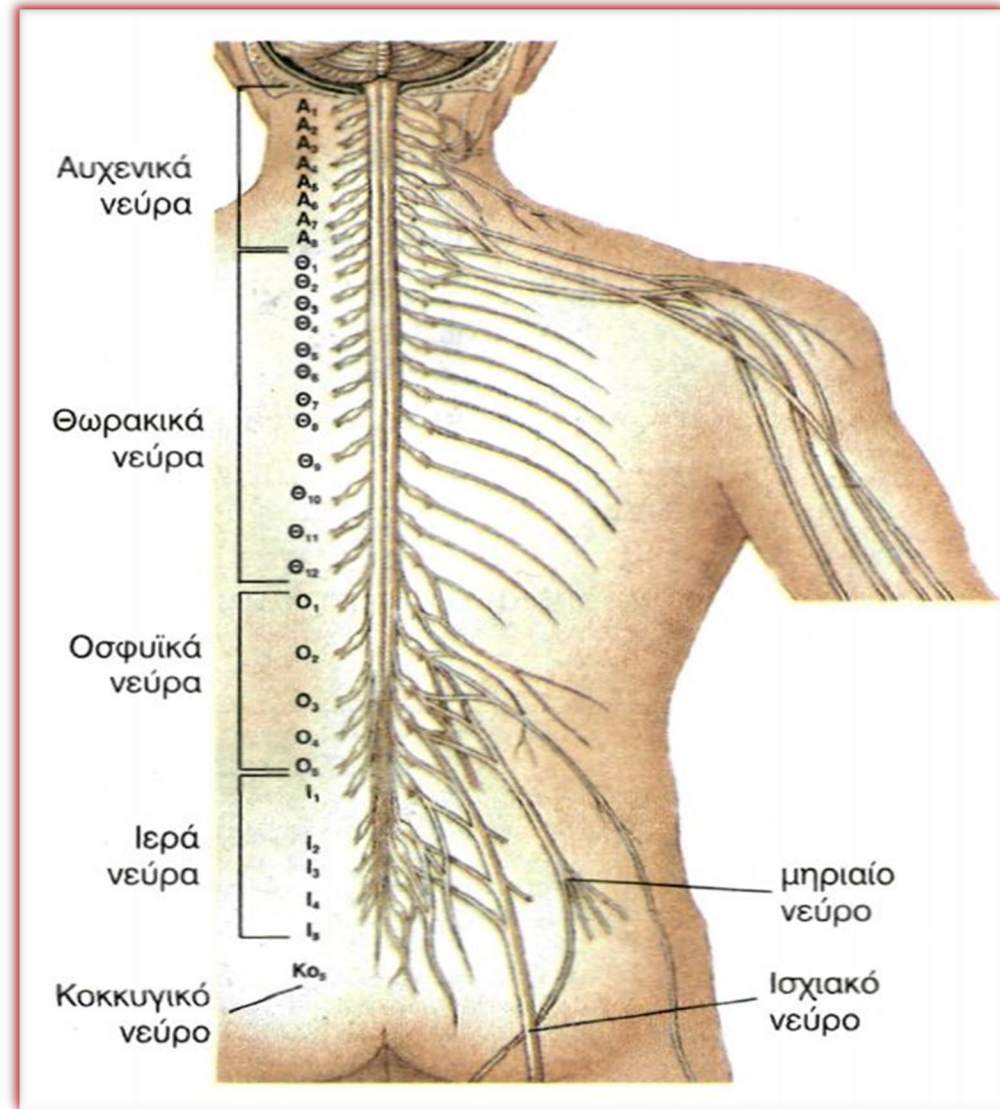
- 1. Πρόσθιο φαιό σύνδεσμο:** βρίσκεται προς τα εμπρός από τον κεντρικό σωλήνα.
- 2. Οπίσθιο φαιό σύνδεσμο:** βρίσκεται προς τα πίσω από τον κεντρικό σωλήνα.



ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΜΟΙΡΕΣ

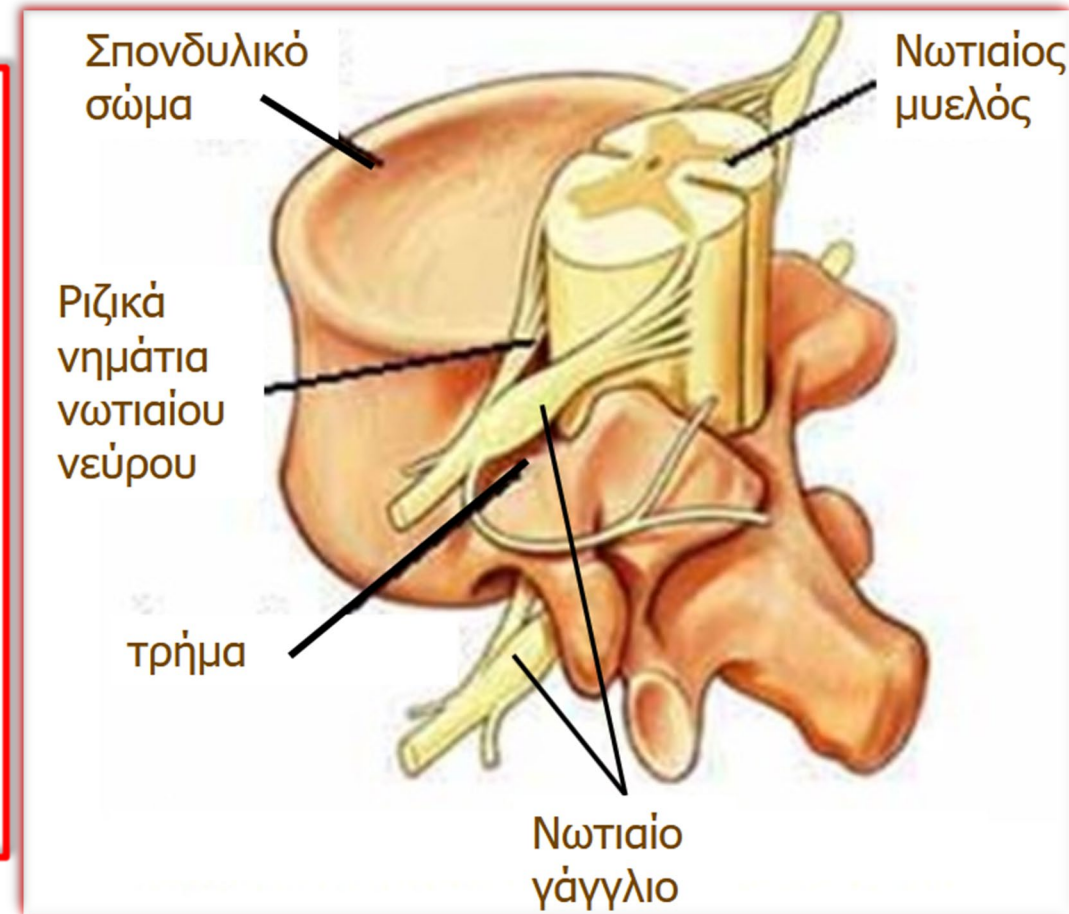
Παρουσιάζει 5 μοίρες αντίστοιχες της σπονδυλικής στήλης (αιχενική, θωρακική, οσφυϊκή, ιερή και κοκκυγική) από τις οποίες εκφύονται οι συζυγίες των νωτιαίων νεύρων.

➤ *Η διάκριση του νωτιαίου μυελού σε μοίρες γίνεται με βάση την έκφυση των νωτιαίων ριζών (δηλαδή αποτελεί λειτουργική και ΟΧΙ ανατομική διάκριση).*



ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΝΩΤΙΑΙΑ ΝΕΥΡΑ

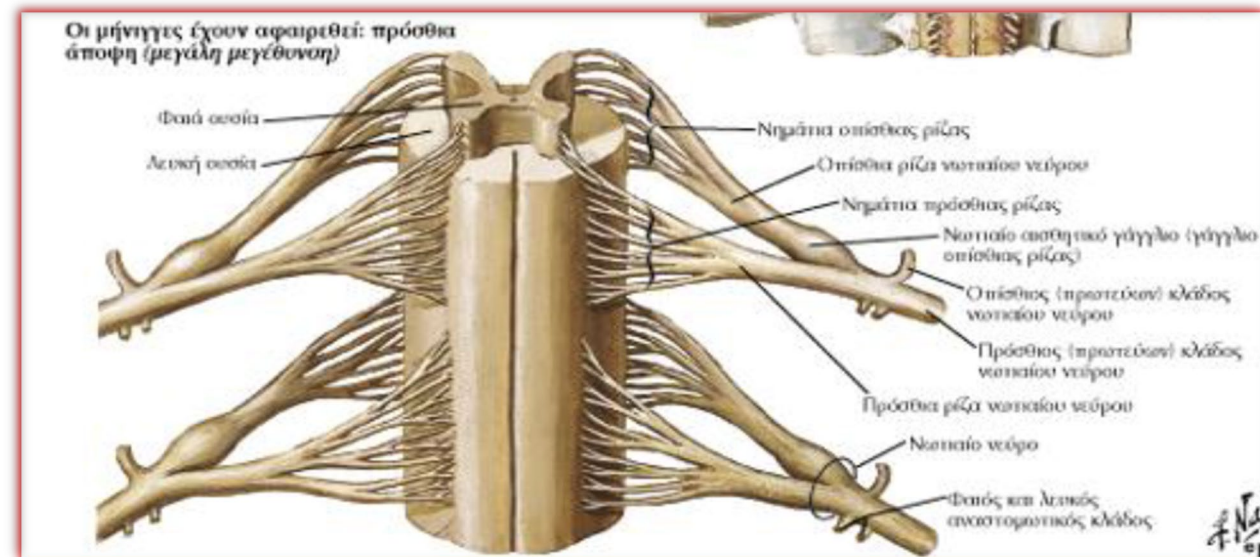
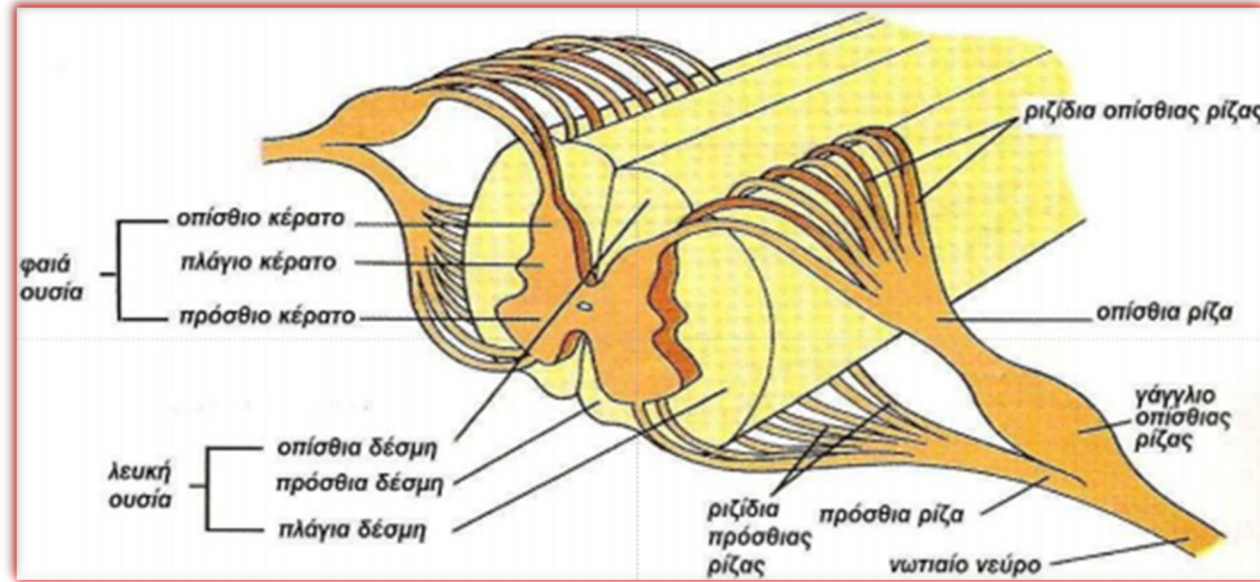
Έξω ακριβώς από τα
μεσοσπονδύλια τρήματα
οι οπίσθιες
και πρόσθιες ρίζες
ενώνονται για να
σχηματίσουν ένα
νωτιαίο νεύρο.



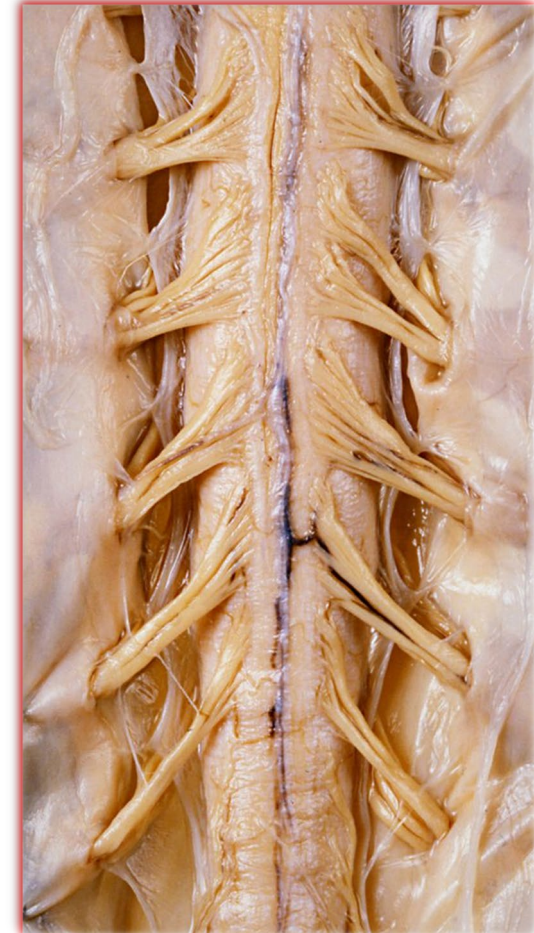
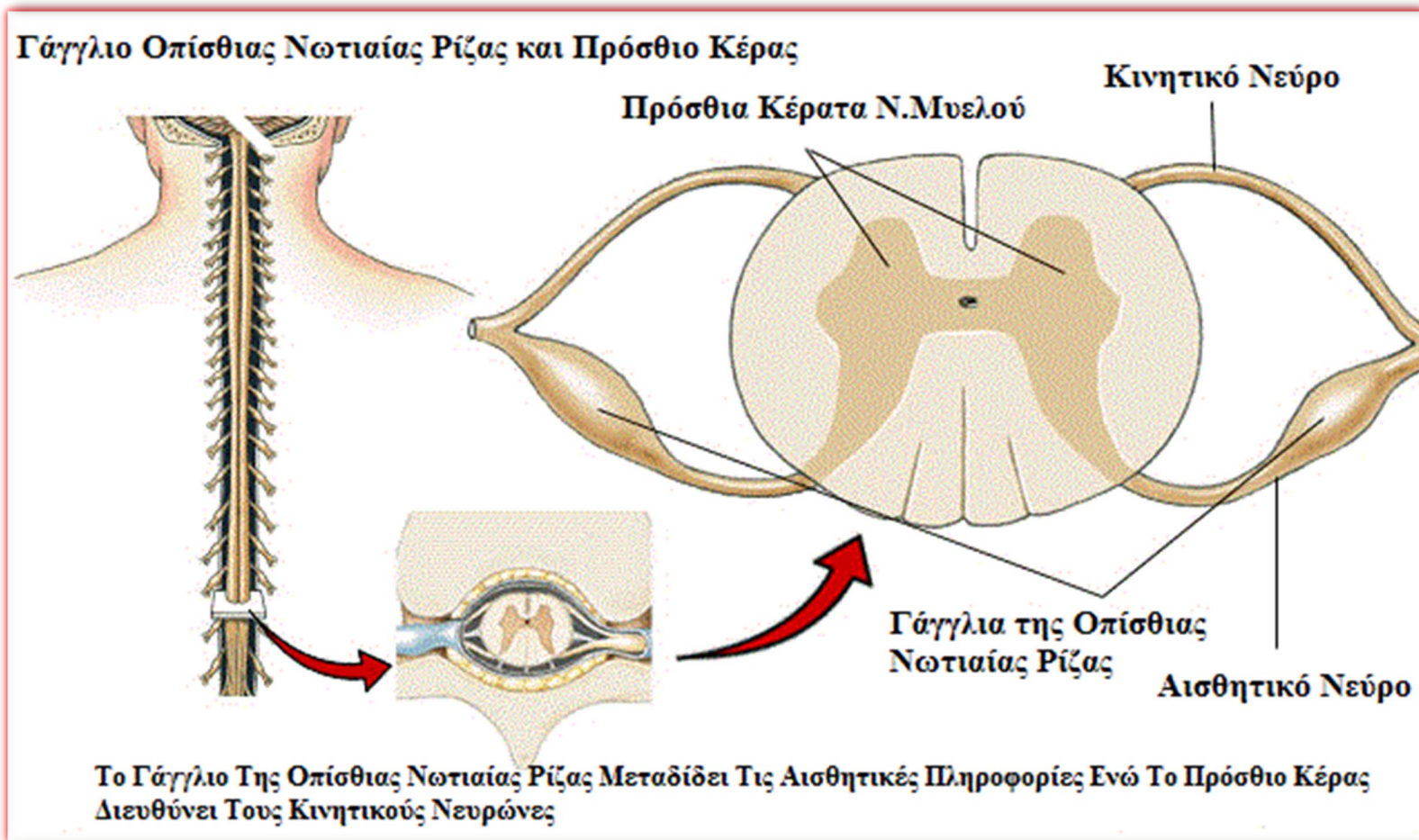
ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΝΩΤΙΑΙΑ ΝΕΥΡΑ

Νωτιαίο νεύρο

- Κάθε νεύρο διαιρείται σχεδόν αμέσως σε ένα **πρόσθιο (πρωτεύοντα)** και ένα **οπίσθιο (δευτερεύοντα)** κλάδο.
- Πριν την συνένωση, η οπίσθια ρίζα εμφανίζει το **νωτιαίο γάγγλιο**.
- Τα νωτιαία νεύρα καταλήγουν στα διάφορα όργανα ή μέρη του σώματος στην αισθητική ή κινητική πλάκα αντίστοιχα.

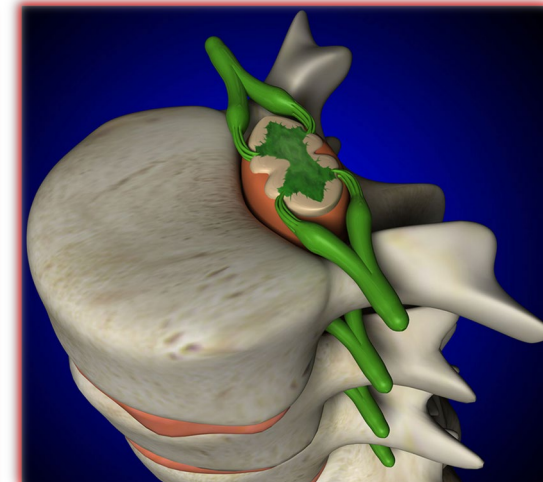
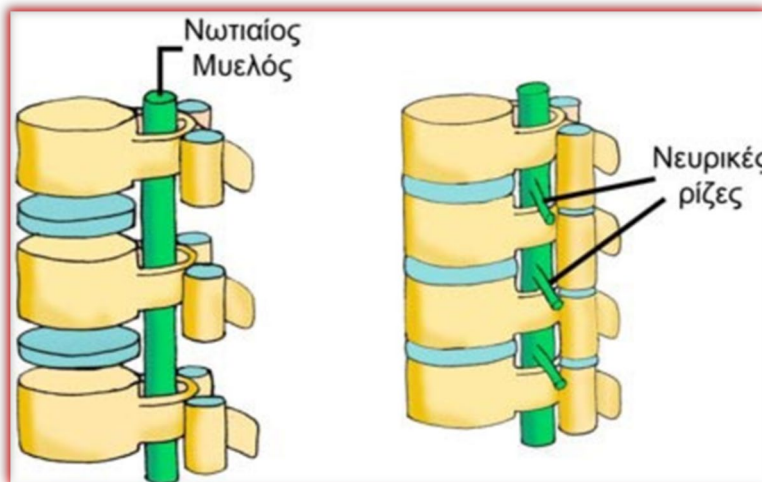
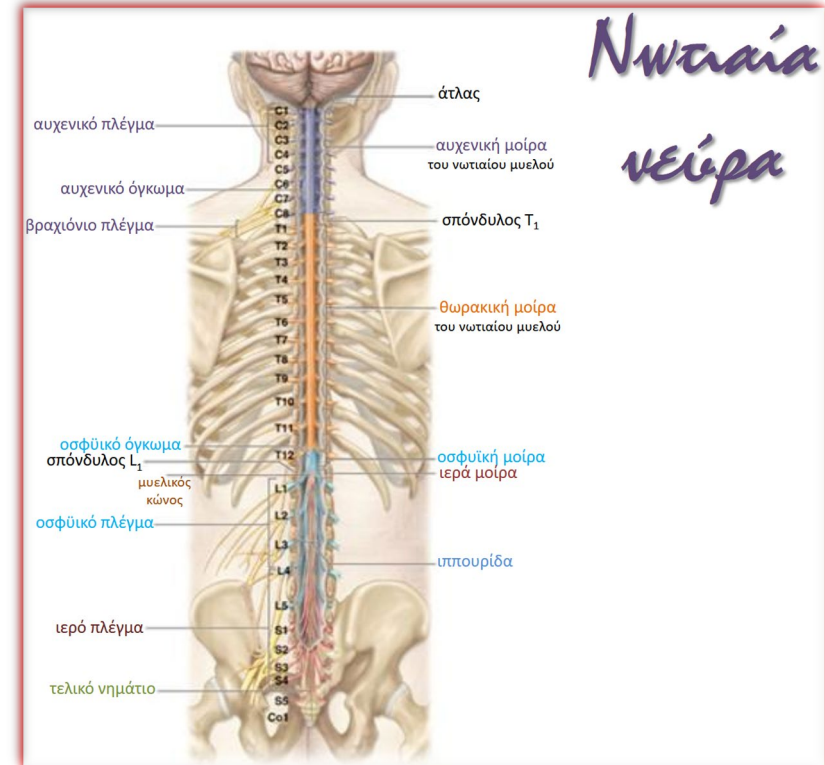


ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΝΩΤΙΑΙΑ ΝΕΥΡΑ



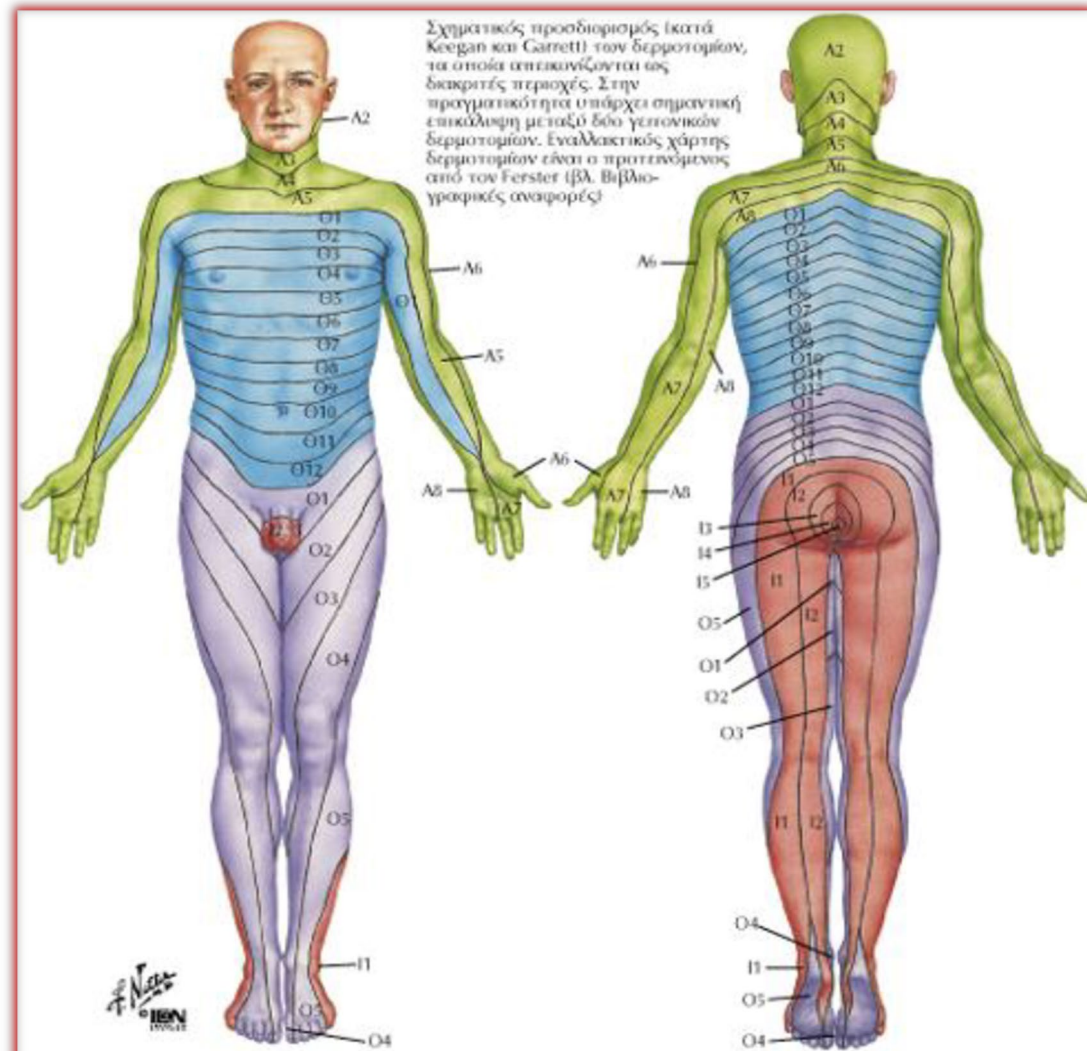
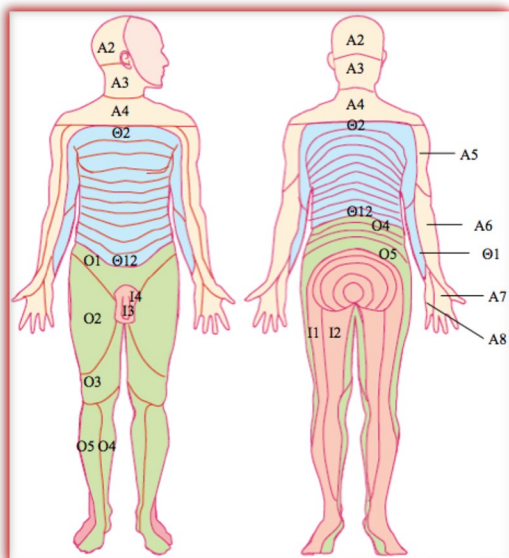
ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΝΩΤΙΑΙΑ ΝΕΥΡΑ

Υπάρχουν
31 ζεύγη νωτιαίων νεύρων
που εκφύονται από τα πλάγια
του νωτιαίου μυελού
με τις πρόσθιες
και τις οπίσθιες ρίζες.



ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΝΕΥΡΟΤΟΜΙΑ

Νευροτόμια είναι τα νοητά εγκάρσια επίπεδα που περνούν μεταξύ των συζυγιών των νωτιαίων νεύρων και διαχωρίζουν το νωτιαίο μυελό σε τμήματα. Από το μέσο κάθε νευροτομίου εκφύεται μια συζυγία νωτιαίων νεύρων.



Έξο επιφάνειες άνω άκρου

- A5 Κλαδός
- A5, 6, 7 Έξο επιφάνειες άνω άκρου
- ΑΒ, Θ1 Έξο επιφάνειες άνω άκρου
- A6 Αντίχειρας
- A6, 7, 8 Χέρι
- ΑΒ Παράμεσος και μικρός δάκτυλος
- Θ4 Επίπεδο θηλών των μαστών

- Θ10 Επίπεδο αμφοδιό
- Βουβωνική χείρα
- Ο1, 2, 3, 4 Πρόσθια και όσση επιφάνεια κάτω άκρου
- Ο4, 5, Ι1 Πόδι
- Ο4 Έξο επιφάνεια μεγάλου δακτύλου
- Ι1, 2, Ο5 Οπίσθια και έξο επιφάνεια κάτω άκρου
- Ι1 Έξο χείλος ποδιού και μακρός δάκτυλο
- Ι2, 3, 4 Περνίνο

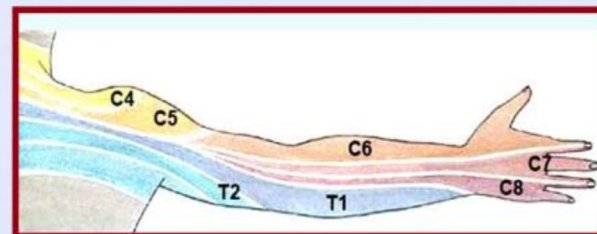
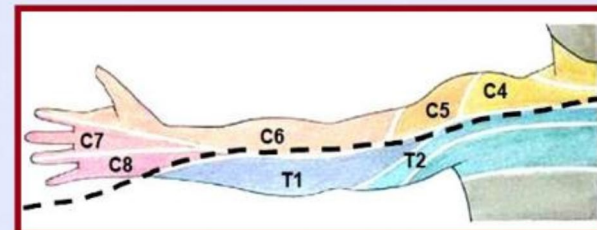
ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΝΕΥΡΟΤΟΜΙΑ

Σχηματικός προσδιορισμός (κατά Keegan και Garrett) των δερματομιών, τα οποία απεικονίζονται ως διακριτές περιοχές. Στην πραγματικότητα υπάρχει σημαντική επικάλυψη μεταξύ δύο γειτονικών δερματομιών. Εναλλακτικός χάρτης δερματομιών είναι ο προτεινόμενος από τον Ferster (βλ. Βιβλιογραφικές αναφορές)

Έξο επιφάνειες άνω άκρου

A5	Κερίδα	O12	Επίτιλο σφραγίδ
A5, 6, 7	Έξο επιφάνειες άνω άκρου	O1, 2, 3, 4	Βουβωνική χείρα
A8, O1	Έξο επιφάνειες άνω άκρου	O4, 5, 11	Πρόσθια και έσω επιφάνεια κάτω άκρου
A6	Αχιλλεύρας	O4	Έξο επιφάνεια μεγάλου δακτύλου
A6, 7, 8	Χείρι	11, 2, O5	Οπίσθια και έξο επιφάνεια κάτω άκρου
A8	Παράμυρος και μικρός δάκτυλος	11	Έξο χείλος ποδιού και μικρό δάκτυλο
O4	Επίτιλο σφραγίδ των ματιών	12, 3, 4	Περίνεο

ΔΕΡΜΑΤΟΤΟΜΙΑ

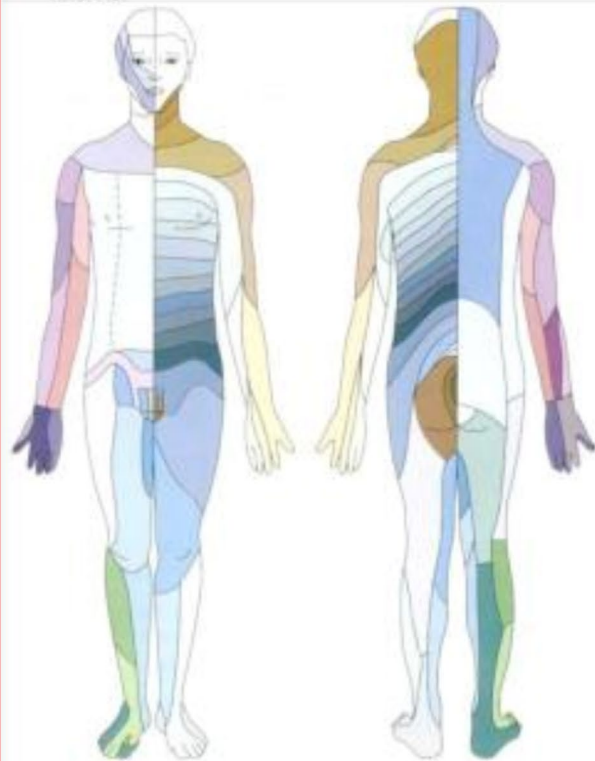


ΑΚΡΑ ΧΕΙΡΑ → A6, A7, A8

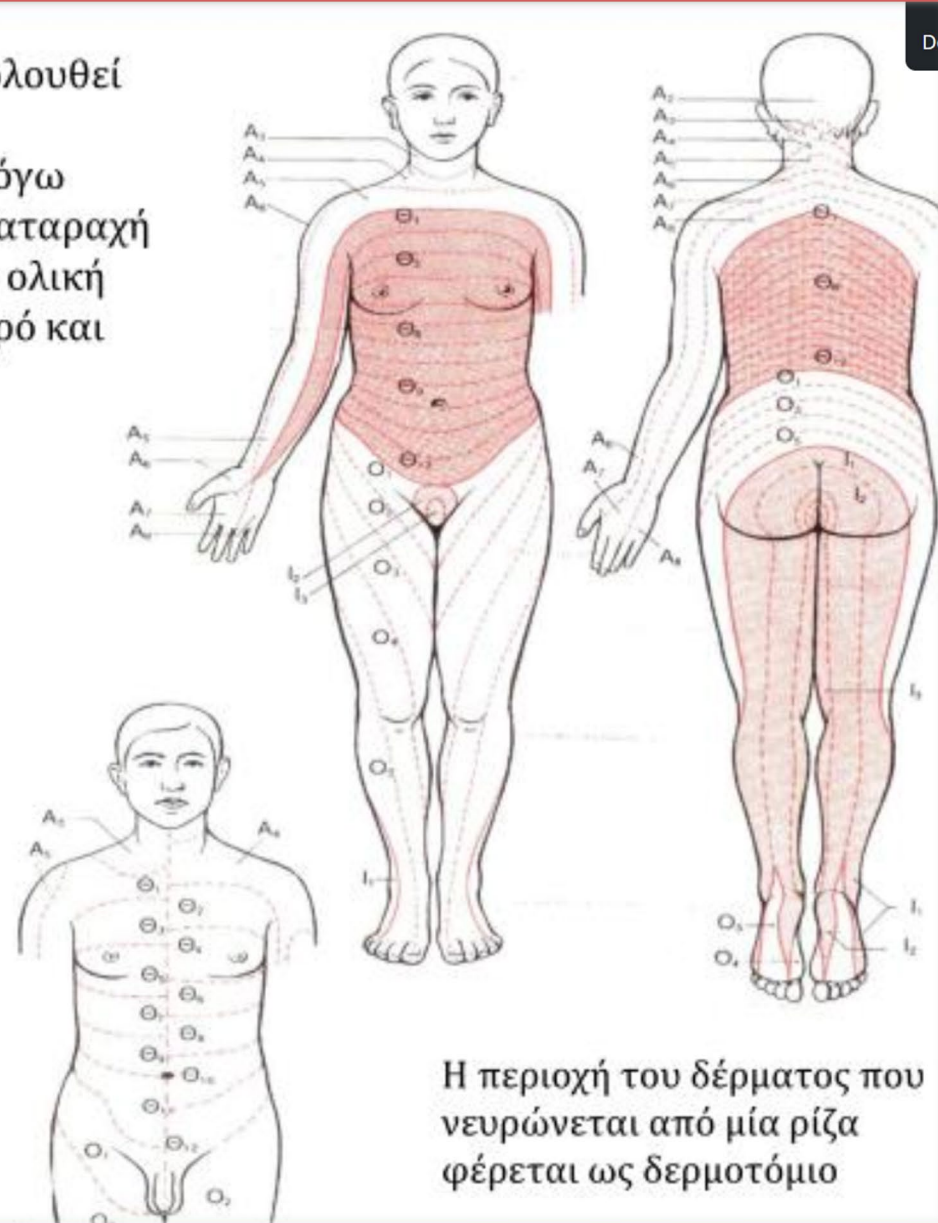


ΝΩΤΙΑΙΟΣ ΜΥΕΛΟΣ: ΝΕΥΡΟΤΟΜΙΑ

- Επί βλάβης των οπισθίων ριζών η κατανομή της αισθητικότητας ακολουθεί το δερματομικό πρότυπο
- Σε περίπτωση βλάβης μίας ρίζας λόγω αλληλοεπικάλυψης δεν υπάρχει διαταραχή
- Σε βλάβη νεύρου υπάρχει μερική ή ολική κατάργηση στον πόνο, θερμό-ψυχρό και αφή



A: ρίζες B: νεύρα



Η περιοχή του δέρματος που νευρώνεται από μία ρίζα φέρεται ως δερματοτόμιο

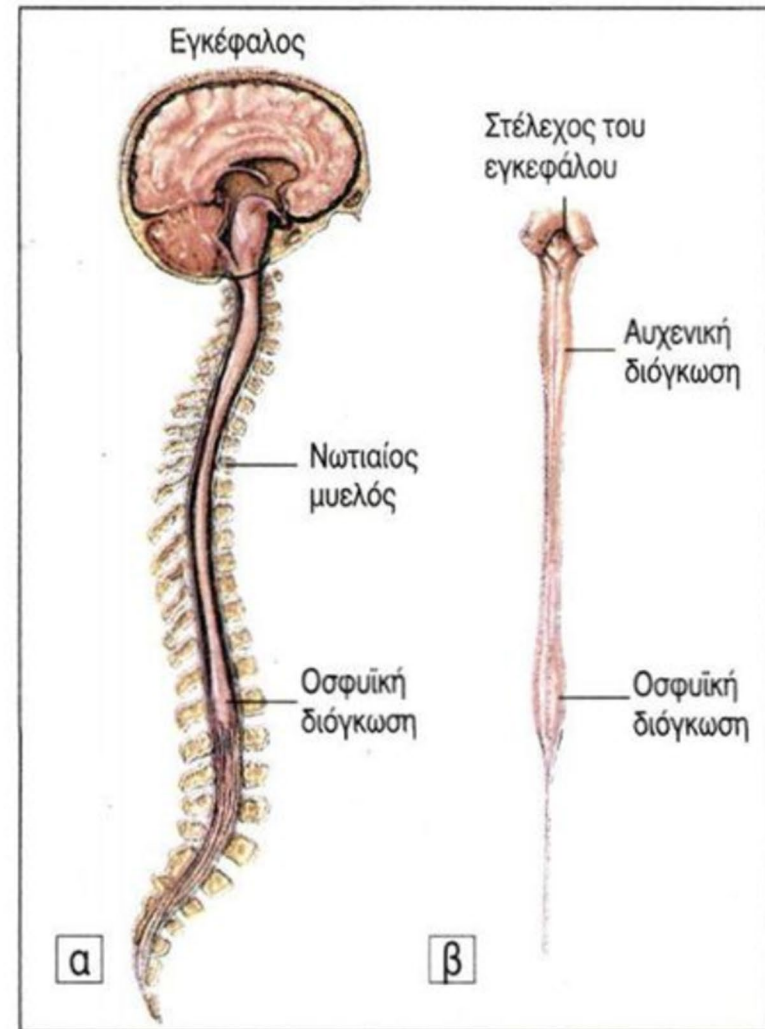
An anatomical illustration of a human brain in a sagittal section. The diagram shows the outer layers of the meninges (dura mater, arachnoid mater, and pia mater) surrounding the brain tissue. The brain is divided into the cerebrum, cerebellum, and brainstem. The ventricular system is visible, including the lateral ventricles, third ventricle, and fourth ventricle. The brainstem consists of the midbrain, pons, and medulla oblongata. The cerebellum is located at the back and bottom of the brain. The diagram is labeled with various anatomical terms in Greek, though they are difficult to read due to the image's low resolution and grayscale. The text 'Μήνιγγες, Ε.Ν.Υ.' is overlaid on the center of the diagram.

Μήνιγγες, Ε.Ν.Υ.

Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

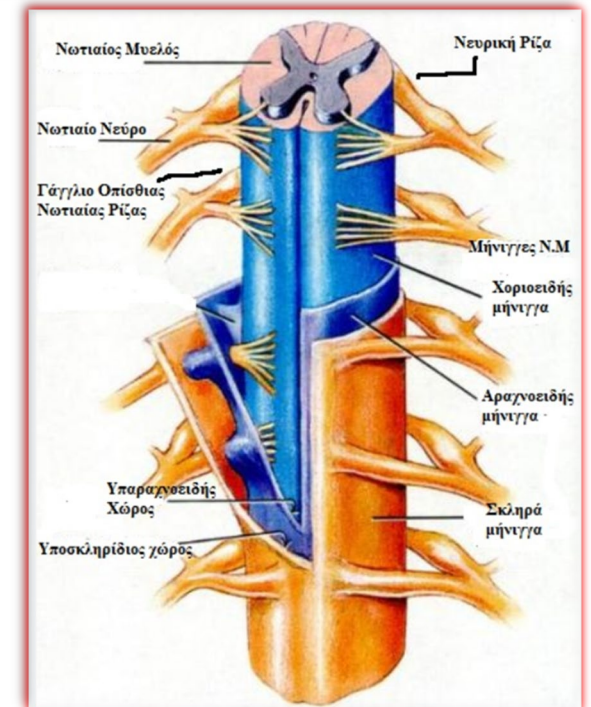
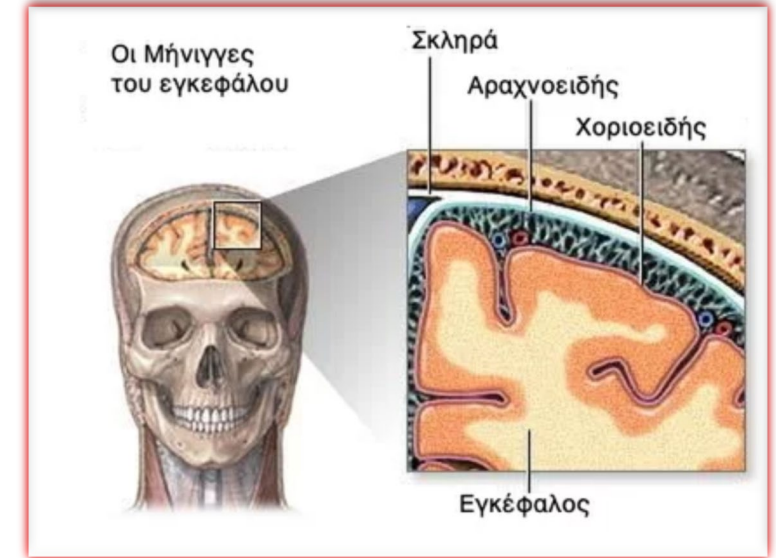
Προστασία

- Ο εγκέφαλος προστατεύεται από την κρανιακή κοιλότητα
- Ο νωτιαίος μυελός προστατεύεται από τον σπονδυλικό σωλήνα
- Τόσο ο εγκέφαλος όσο και ο νωτιαίος μυελός περιβάλλονται από τρεις μεμβράνες τις μήνιγγες.
- Ανάμεσα στις δυο μήνιγγες κυκλοφορεί το εγκεφαλονωτιαίο υγρό.



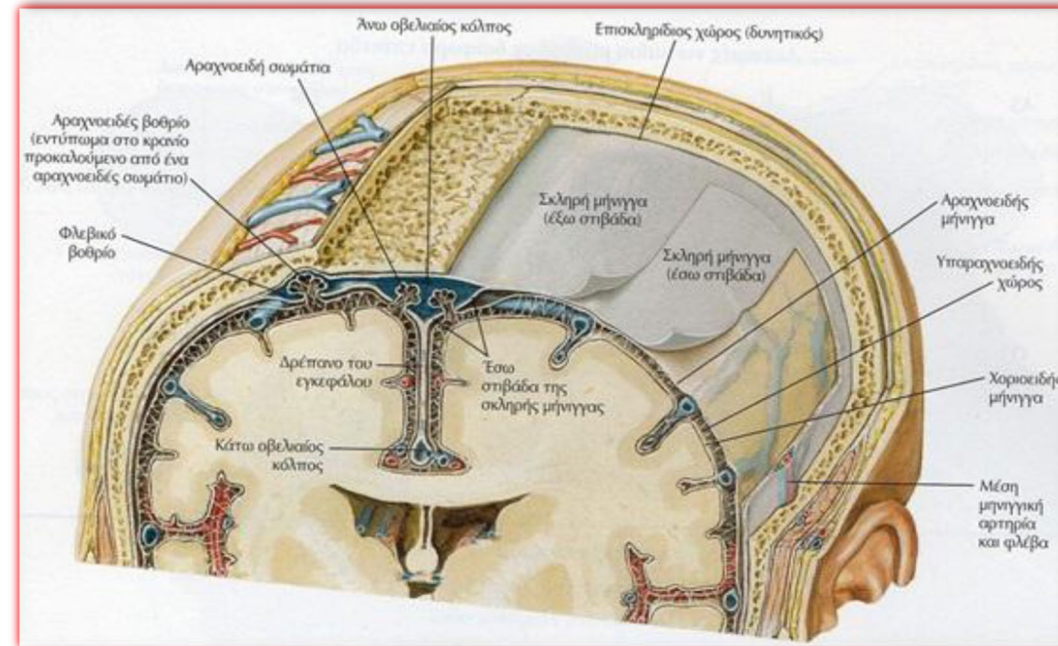
Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

**Οι *Μήνιγγες* είναι
μεμβρώδεις στοιβάδες
συνδετικού ιστού
που περιβάλλουν
τον *εγκέφαλο*
και τον *νωτιαίο σωλήνα*.**



Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

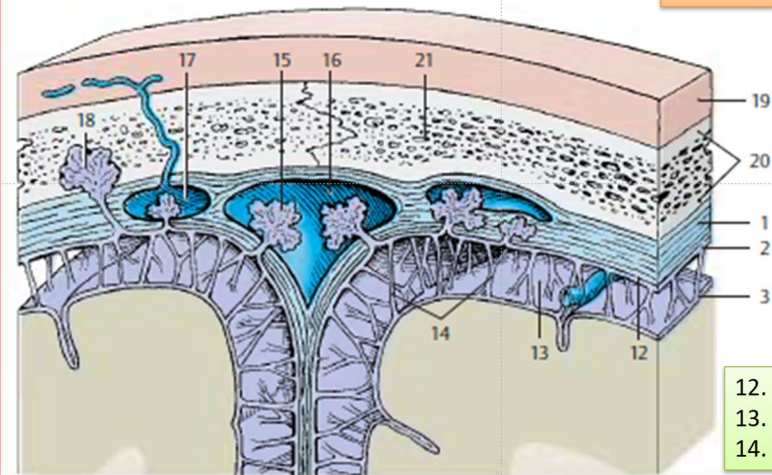
➤ Στο χώρο μεταξύ του εγκεφάλου και του κρανίου, καθώς και στον χώρο μεταξύ του νωτιαίου μυελού και των τοιχωμάτων του σπονδυλικού σωλήνα (το περιμυελικό διάστημα), υπάρχουν οι μήνιγγες, οι οποίες περιβάλλουν αυτά τα όργανα.



19. Δέρμα
20. Συμπαγής οστέινη ουσία
21. διπλή

1. Σκληρά μήνιγγα
2. Αραχνοειδής μην.
3. Χοριοειδής μην.

15. Αραχνοειδή κοκκία (πακθίονα σωματίτια)
16. Ανω οβελιαίος κόλπος
17. Πλάγια βοθρία ΑΟΚ

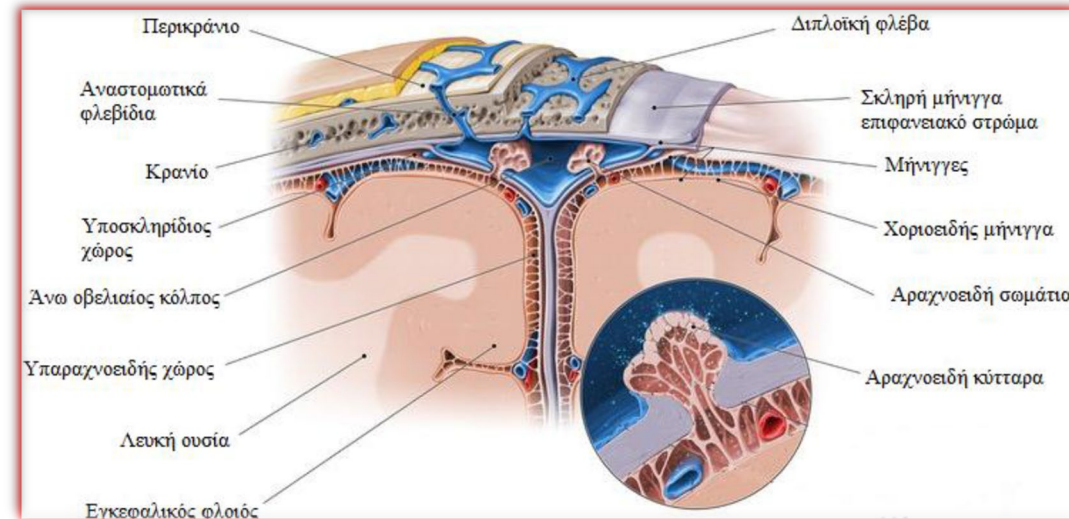
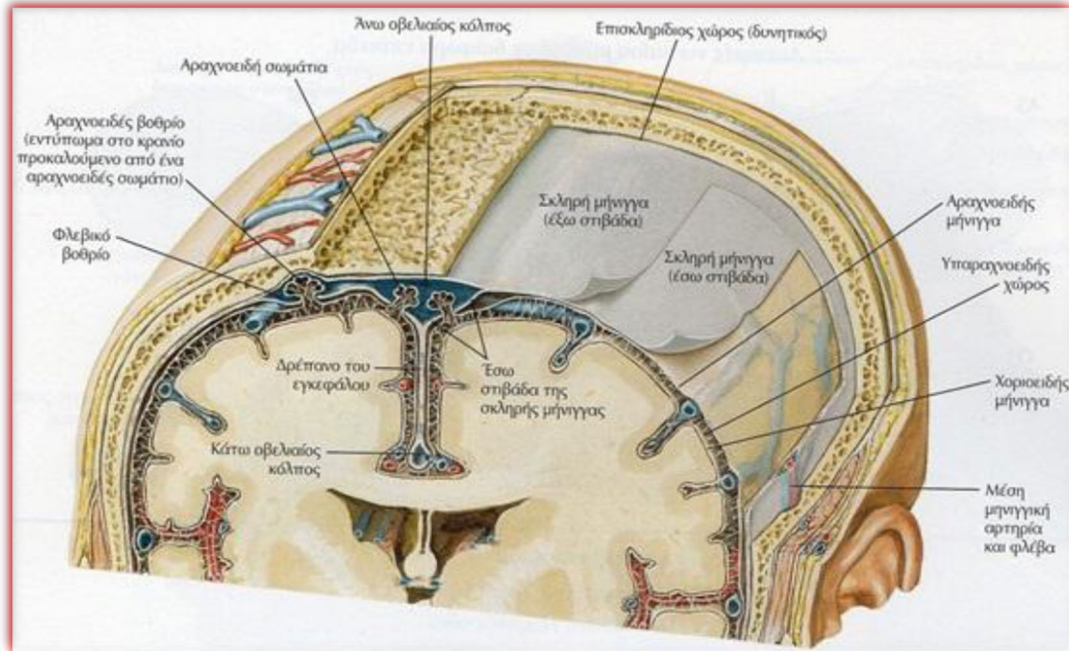


12. Υποσκληρίδιος χώρος
13. Υποαραχνοειδής χώρος
14. δοκίδες-διαφραγμάτια

Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Είναι τρεις από τα έξω προς τα μέσα:

1. Η Σκληρά, ινώδους σύστασης και πολύ ανθεκτική.
2. Η Αραχνοειδής, που στερείται αγγείων, είναι λεπτότατη και διαφανής.
3. Η Χοριοειδής, πολύ πλούσια σε αγγεία που βρίσκεται σε απευθείας επαφή με τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό.

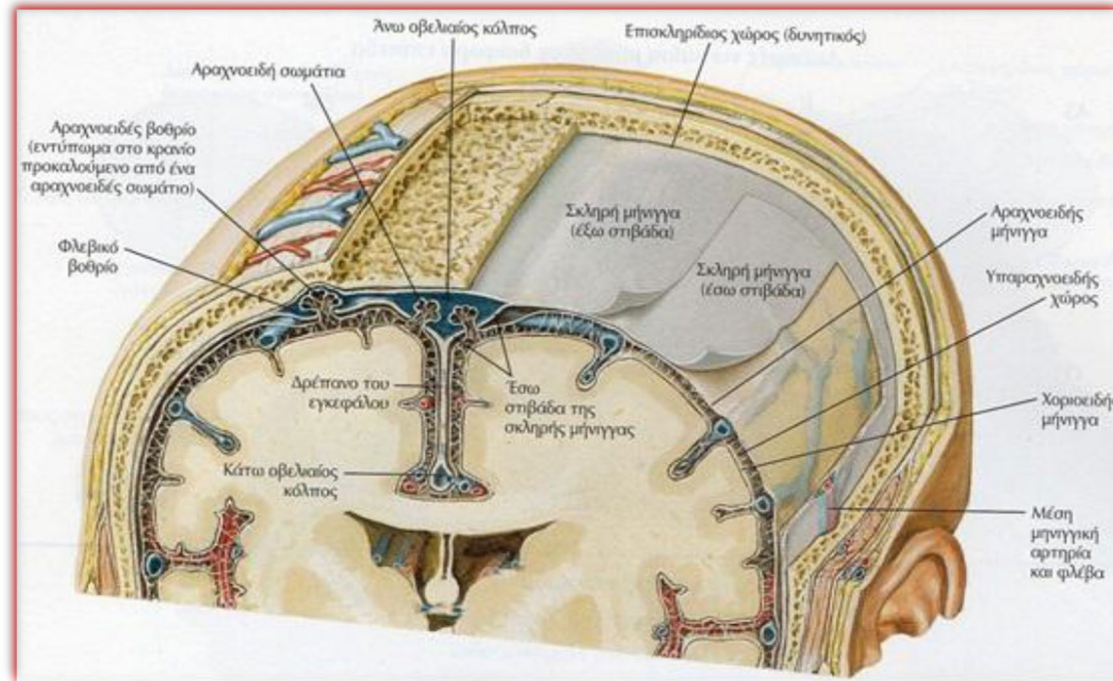


Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Σκληρή Μήνιγγα.

Επισκληρίδιος χώρος.

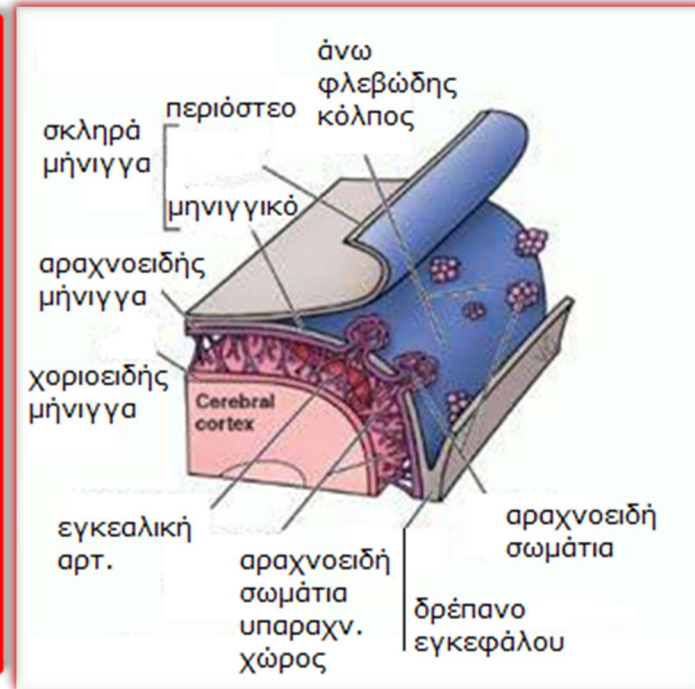
- Ο επισκληρίδιος χώρος βρίσκεται μεταξύ σκληράς μήνιγγας και του θόλου του κρανίου.
- Στον ίδιο χώρο ανευρίσκονται αρτηρίες για την θρέψη της σκληρής μήνιγγας.
- Τραυματισμός και ρήξη των αρτηριών αυτών προκαλεί το επισκληρίδιο αιμάτωμα, με συμπτώματα από την πίεση που ασκείται στον εγκέφαλο.



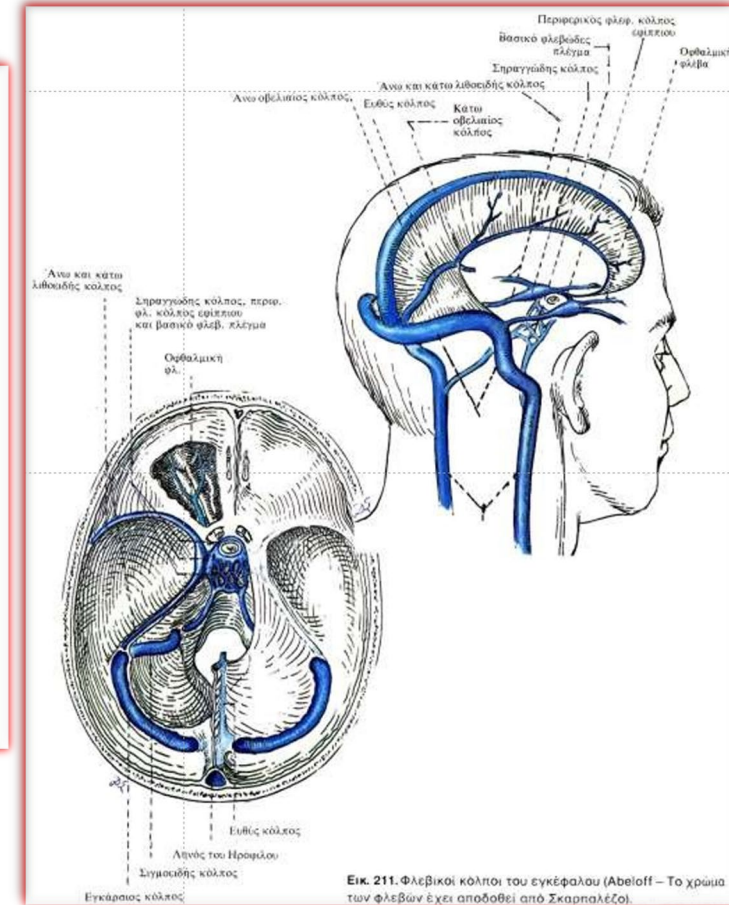
Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Σκληρή Μήνιγγα.

Μεταξύ των δύο (2) πετάλων της σκληράς μήνιγγας (περιόστεο και μηνιγγικό) σχηματίζονται οι **φλεβώδεις κόλποι**.



Φλεβώδεις Κόλποι.



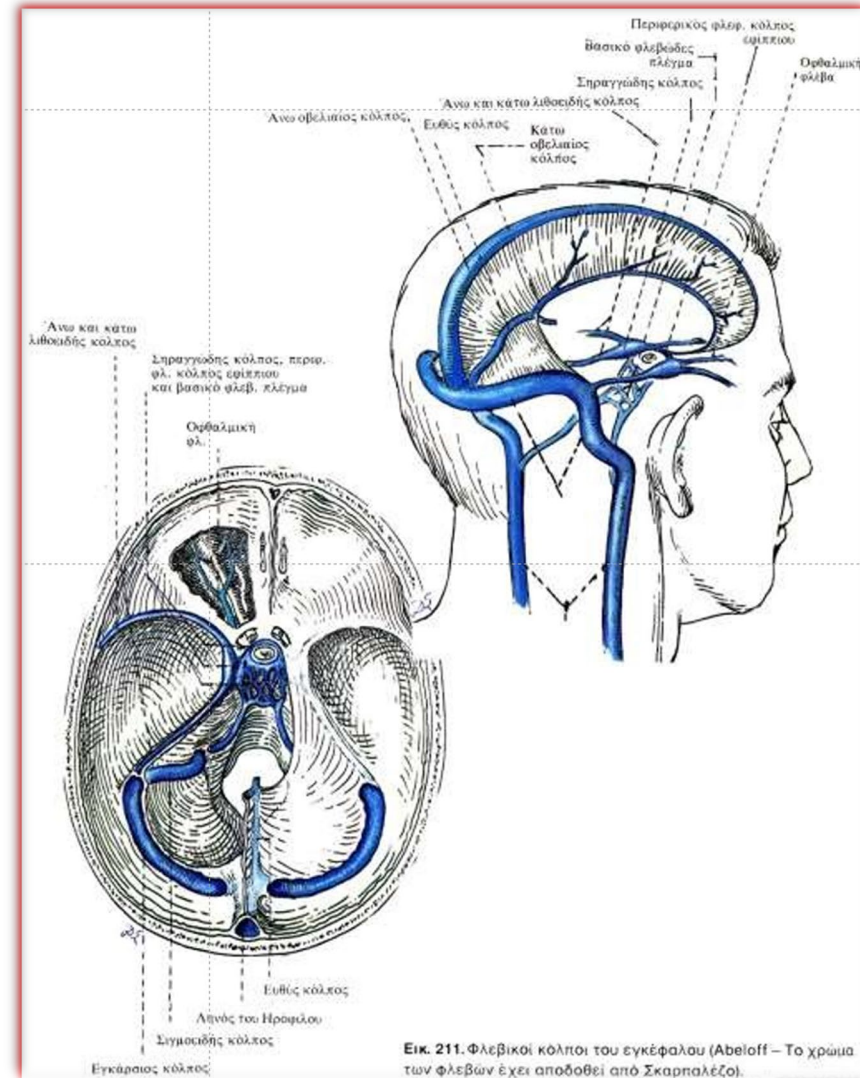
Κεντρικό Νευρικό Σύστημα:

ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Σκληρή Μήνιγγα.

- Πρόκειται για σωληνωτές διαμορφώσεις της σκληράς μήνιγγας που επικοινωνούν μεταξύ τους.
- Μέσω του σιγμοειδούς κόλπου καταλήγουν στην έξω σφαγίτιδα.
- Παροχετεύουν το φλεβικό αίμα του εγκεφάλου.

Φλεβώδεις Κόλποι.

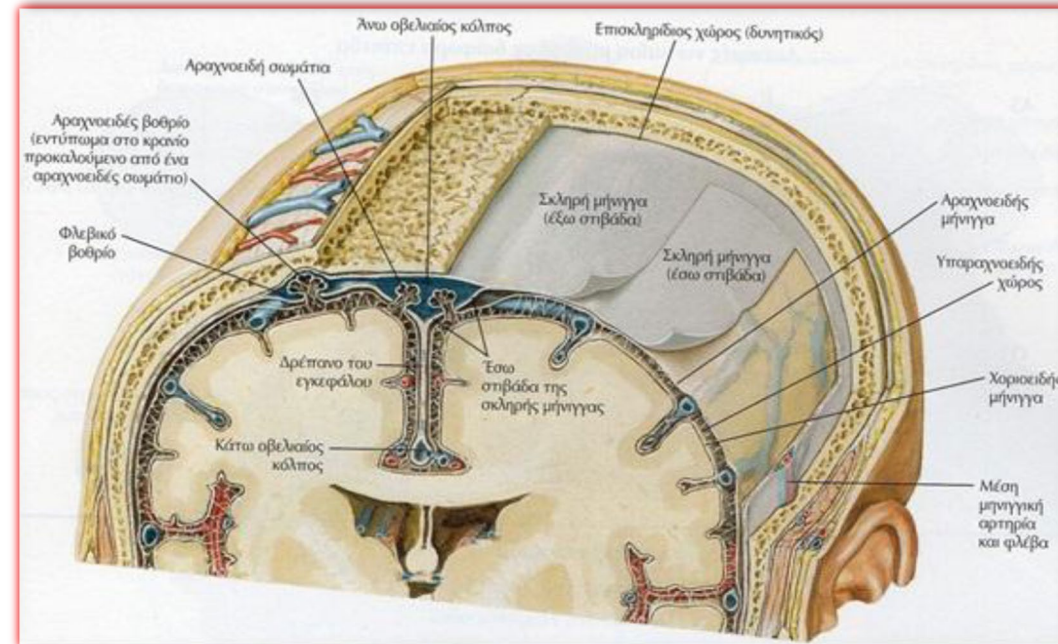


Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Αραχνοειδής Μήνιγγα.

➤ Βρίσκεται σε στενή σχέση με την σκληρά μήνιγγα και χωρίζεται από αυτή με τον υποσκληρίδιο χώρο.

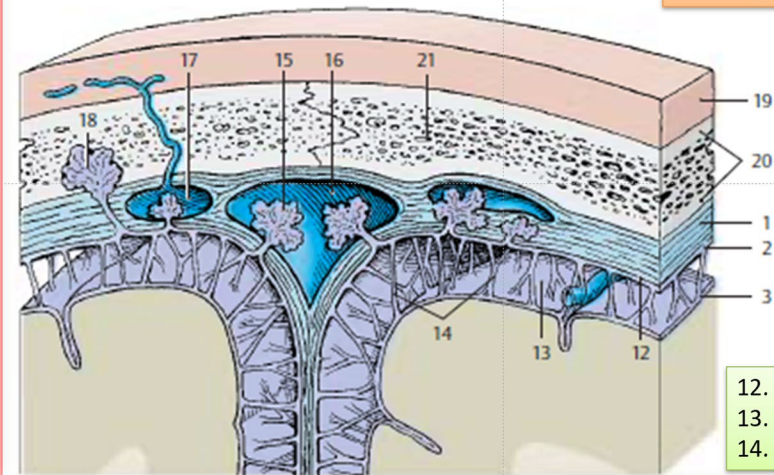
➤ Χωρίζεται από την χοριοειδή μήνιγγα με δοκίδες και διαφραγμάτια που υπάρχουν στον υπαραχνοειδή χώρο, όπου γίνεται η κυκλοφορία του ΕΝΥ.



19. Δέρμα
20. Συμπανής οστέινη ουσία
21. διπλή

1. Σκληρά μήνιγγα
2. Αραχνοειδής μην.
3. Χοριοειδής μην.

15. Αραχνοειδή κοκκία (πακθίονα σωματίτια)
16. Άνω οβελιαίος κόλπος
17. Πλάγια βοθρία ΑΟΚ

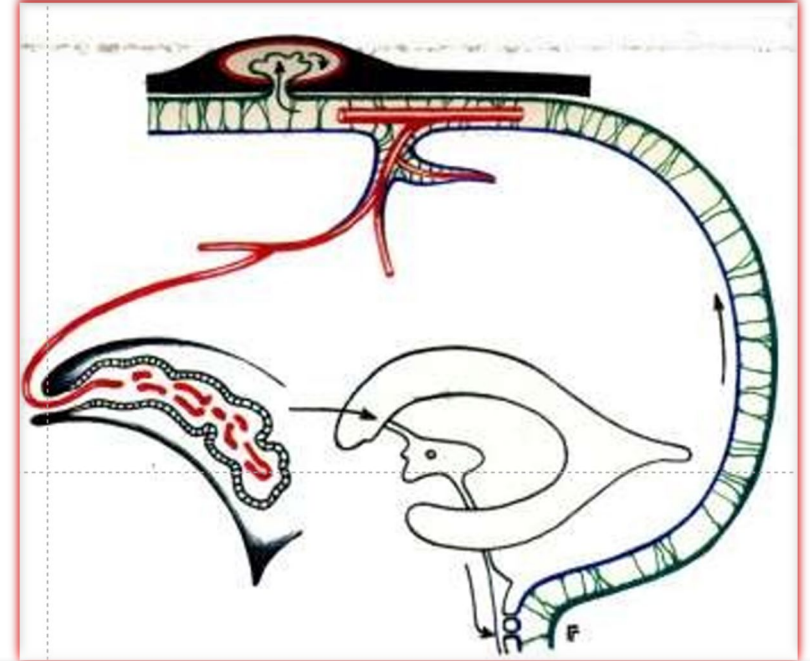
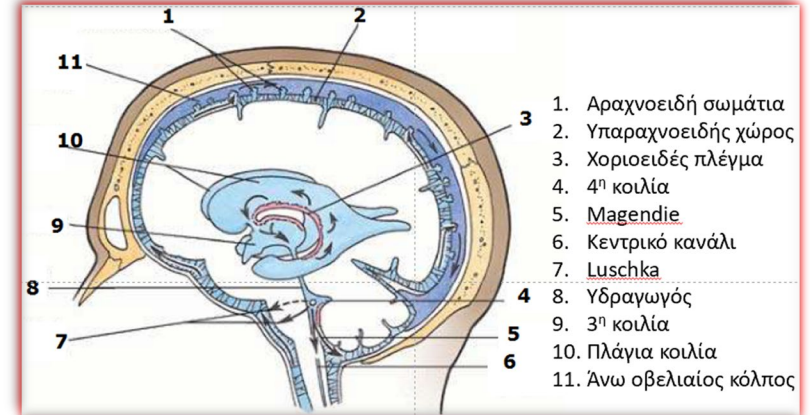


12. Υποσκληρίδιος χώρος
13. Υπαραχνοειδής χώρος
14. δοκίδες-διαφραγμάτια

Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Χοριοειδής Μήνιγγα.

- Επενδύει τον εγκεφαλικό ιστό.
- Περιέχει αγγεία.
- Από τη χοριοειδή μήνιγγα τα αγγεία εισέρχονται εντός εγκεφαλικής ουσίας περιβαλλόμενα για λίγο από έλυτρο χοριοειδούς μήνιγγας.



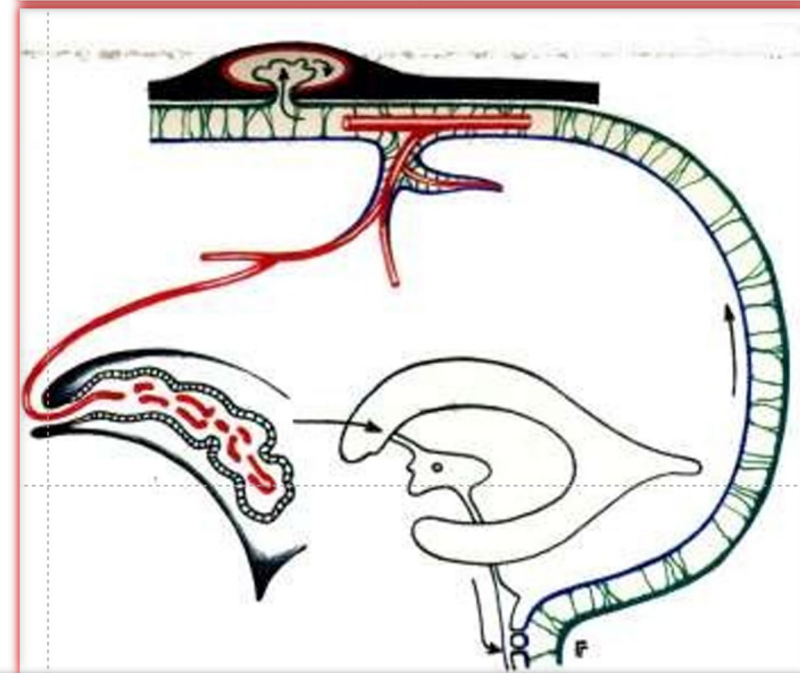
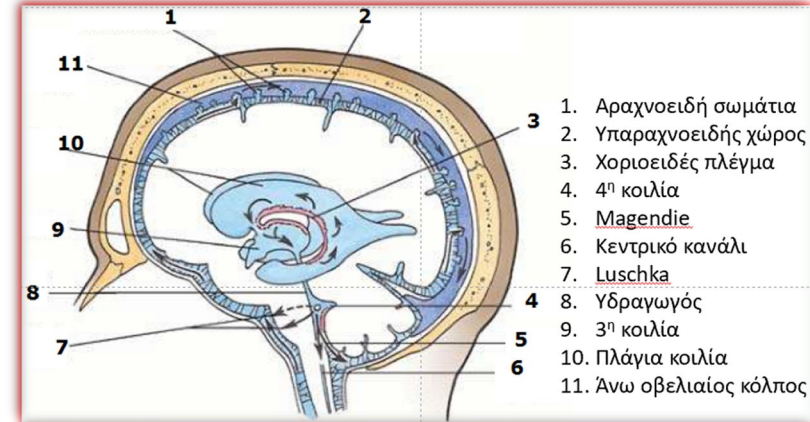
Απεικονίζονται: η παραγωγή (στα χοριοειδή πλέγματα), η κυκλοφορία (στις κοιλίες και με τα τρήματα των Magendie και Luschka στον υπαραχνοειδή χώρο), καθώς και η κατεύθυνση προς την φλεβική κυκλοφορία (με τα αραχνοειδή - πακχιόνια σωμάτια).

Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Χοριοειδής Μήνιγγα.

Χοριοειδή Πλέγματα

Το χοριοειδές πλέγμα είναι ένα δίκτυο αιμοφόρων αγγείων που υπάρχει μέσα σε τμήματα των τεσσάρων κοιλιών του εγκεφάλου.



Απεικονίζονται: η παραγωγή (στα χοριοειδή πλέγματα), η κυκλοφορία (στις κοιλίες και με τα τρήματα των Magendie και Luschka στον υπαραχνοειδή χώρο), καθώς και η κατεύθυνση προς την φλεβική κυκλοφορία (με τα αραχνοειδή - πακχιόνια σωματίδια).

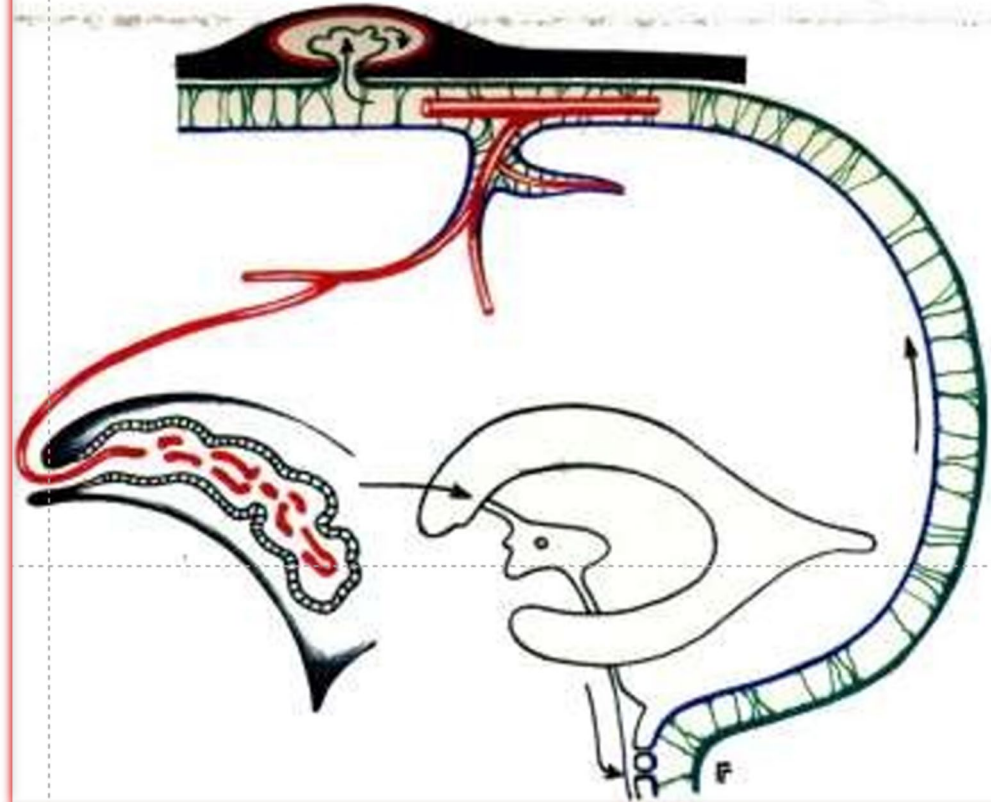
Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Χοριοειδής Μήνιγγα.

Τα **Χοριοειδή Πλέγματα** είναι προεκβολές της χοριοειδούς μήνιγγας, αποτελούμενες από τροποποιημένα επιθηλιακά κύτταρα

που περιβάλλουν τριχοειδή, τα οποία συνέχονται με επενδυματικά κύτταρα που καλύπτουν εσωτερικό κοιλιών, όπου παράγεται το ΕΝΥ.

Χοριοειδή Πλέγματα



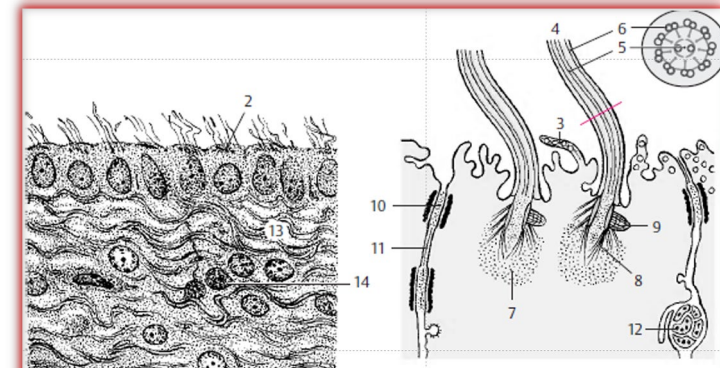
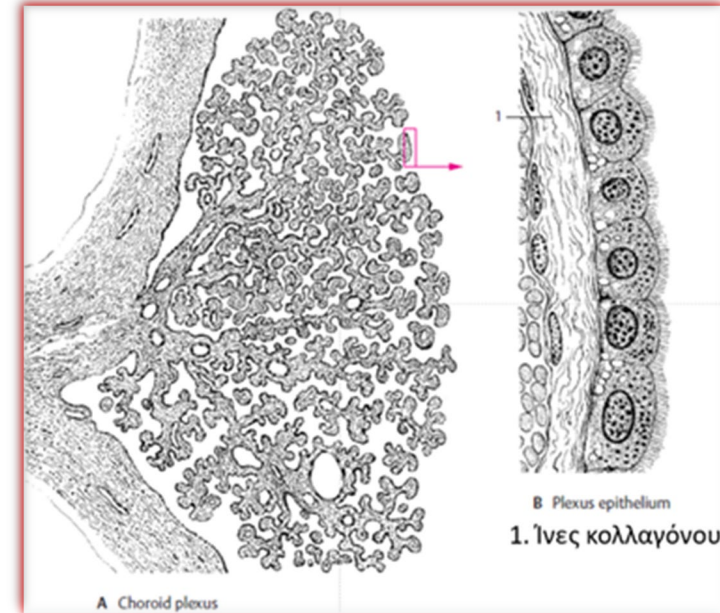
Απεικονίζονται: η παραγωγή (στα χοριοειδή πλέγματα), η κυκλοφορία (στις κοιλίες και με τα τρήματα των Magendi και Luschka στον υπαραχοειδή χώρο), καθώς και η κατεύθυνση προς την φλεβική κυκλοφορία (με τα αραχοειδή - πακχιόνια σωμάτια).

Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Χοριοειδής Μήνιγγα.

ΕΠΕΝΔΥΜΑ

- Το **επένδυμα** επενδύει εσωτερικό κοιλιών.
- Αποτελείται από μία βασική αποφυάδα, την **επενδυματική ίνα**, που εκτείνεται μέσα στον εγκέφαλο.
- Η επιφάνεια που βλέπει προς τις κοιλίες φέρει κροσσούς. Οι κροσσοί περιέχουν μικροσωληνίσκους (9+2 διάταξη).
- **Βασικό πόδιο**, στη βάση κροσσού ρυθμίζει διεύθυνση κίνησης κροσσού.
- Τα επενδυματικά κύτταρα συνδέονται με ζώνες πρόσφυσης και χασματικές συνδέσεις.
- Ανάμεσα τους βρίσκονται ίνες νευρικών κυττάρων και γλοίας (αστροκύτταρα).

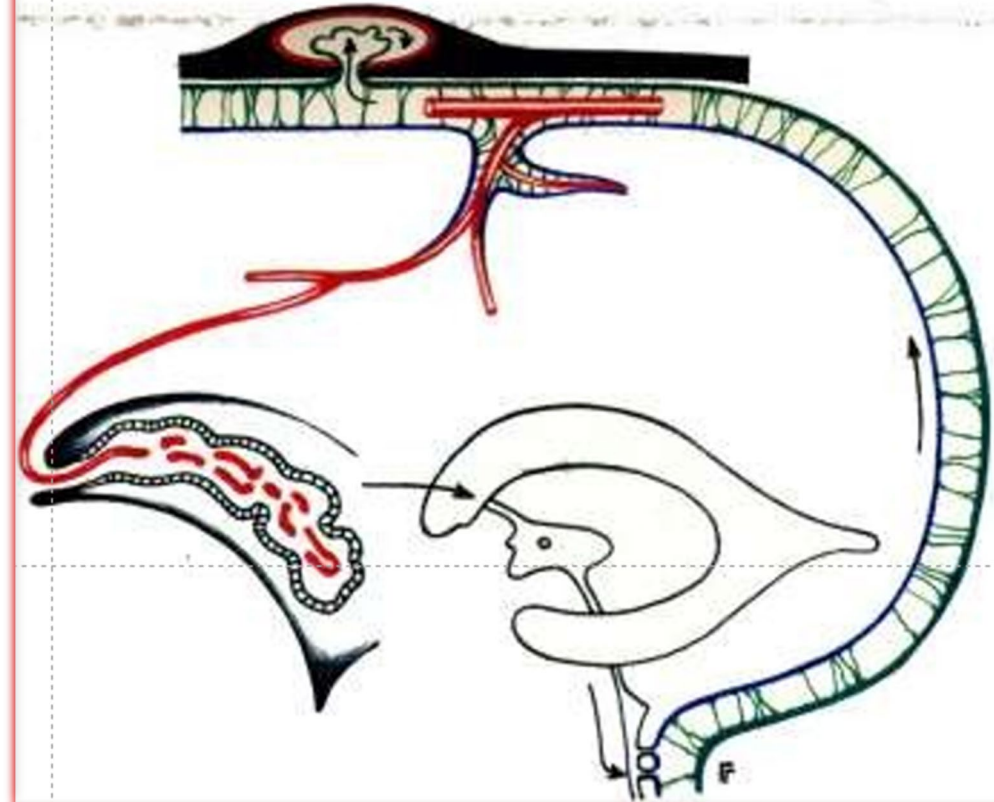


Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Χοριοειδής Μήνιγγα.

Το *Χοριοειδές Πλέγμα* είναι παρόν σε όλο το κοιλιακό σύστημα, εκτός από τον εγκεφαλικό αγωγό, και τα μετωπικά και ινιακά κέρατα των πλευρικών κοιλιών.

Χοριοειδή Πλέγματα



Απεικονίζονται: η παραγωγή (στα χοριοειδή πλέγματα), η κυκλοφορία (στις κοιλίες και με τα τρήματα των Magendi και Luschka στον υπαραχνοειδή χώρο), καθώς και η κατεύθυνση προς την φλεβική κυκλοφορία (με τα αραχνοειδή - πακχιόνια σωμάτια).

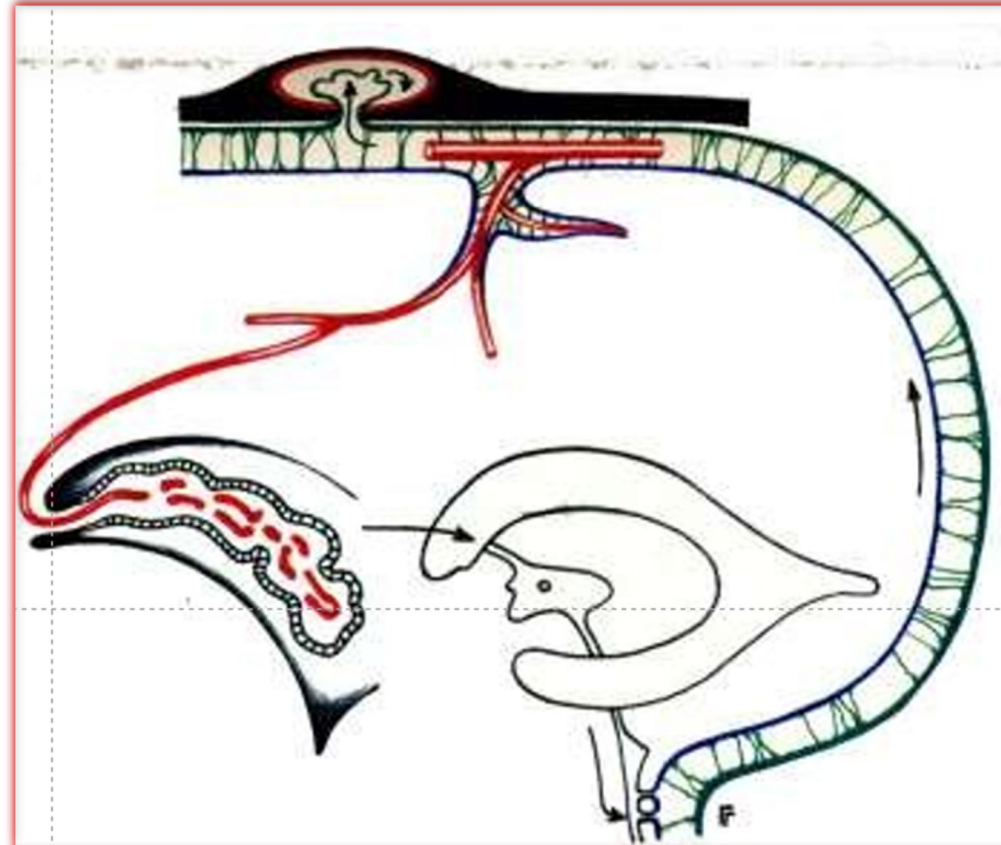
Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

Χοριοειδής Μήνιγγα.

Εγκεφαλονωτιαίο Υγρό (ΕΝΥ)

Το μεγαλύτερο μέρος (περίπου τα δύο τρίτα έως το 80%) του ΕΝΥ παράγεται από το χοριοειδές πλέγμα.

Χοριοειδή Πλέγματα



Απεικονίζονται: η παραγωγή (στα χοριοειδή πλέγματα), η κυκλοφορία (στις κοιλίες και με τα τρήματα των Magendie και Luschka στον υπαραχνοειδή χώρο), καθώς και η κατεύθυνση προς την φλεβική κυκλοφορία (με τα αραχνοειδή - πακχιόνια σωμάτια).

ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ENY)

Παραγωγή.

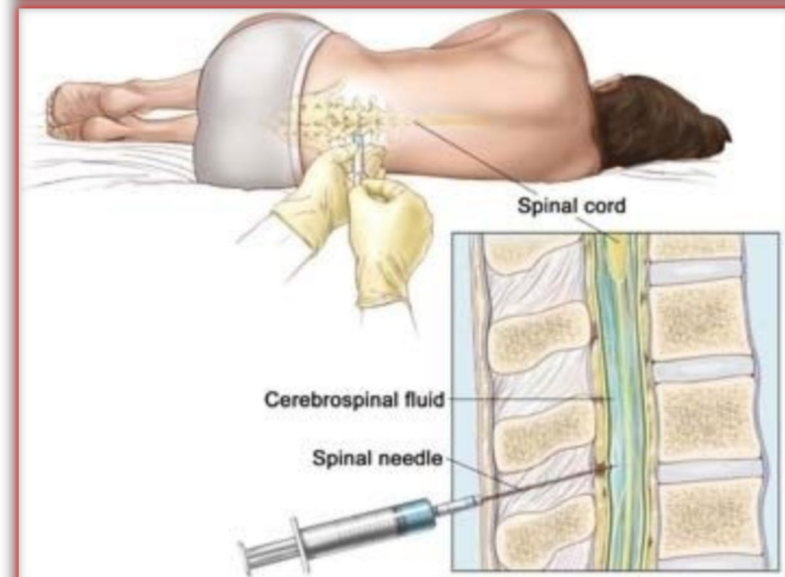
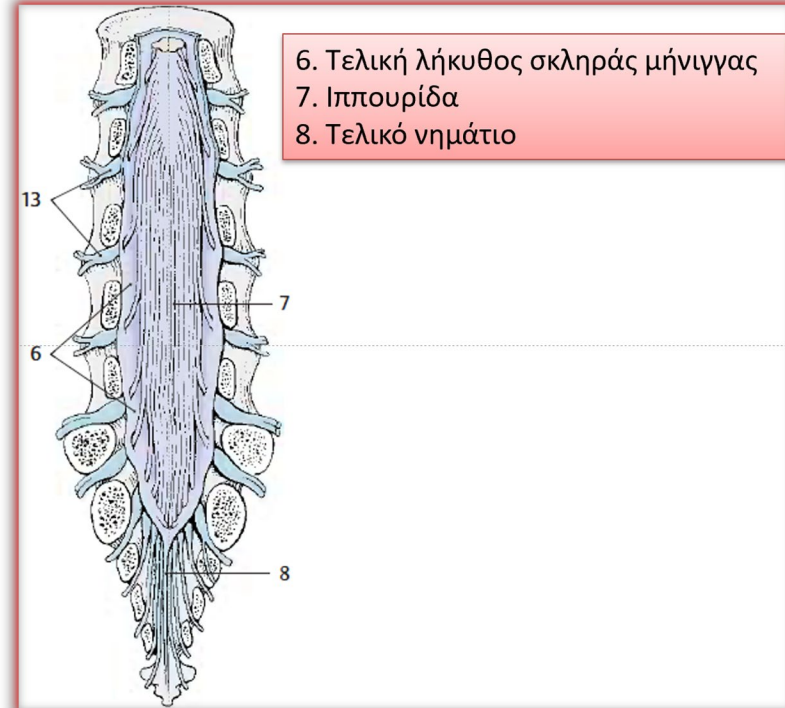
Το ENY παράγεται επίσης:

- Από το μονό στρώμα *επενδυτικών κυττάρων*, σε σχήμα στήλης που ευθυγραμμίζουν τις κοιλίες.
- Από την επένδυση που περιβάλλει τον υποαραχνοειδή χώρο.
- Μια μικρή ποσότητα ENY παράγεται απευθείας από τους μικροσκοπικούς χώρους που περιβάλλουν τα αιμοφόρα αγγεία γύρω από τον εγκέφαλο.

Κεντρικό Νευρικό Σύστημα: ΟΙ ΜΗΝΙΓΓΕΣ

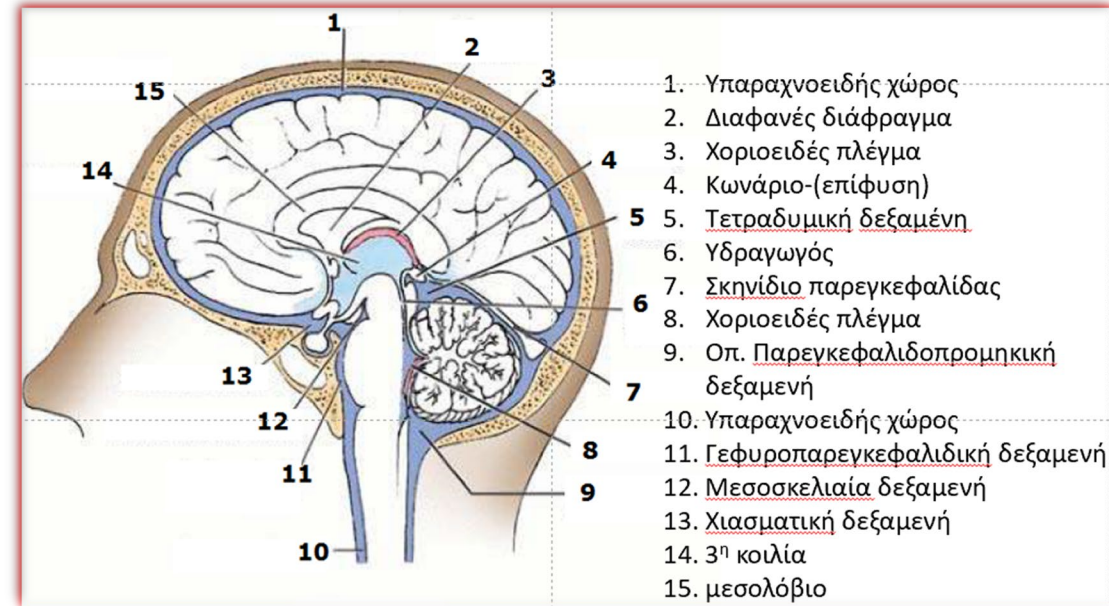
Δεξαμενές.

- Όλες οι μήνιγγες καθώς και οι χώροι που δημιουργούνται μεταξύ τους συνεχίζονται και σ' όλο το μήκος του νωτιαίου μυελού περιβάλλοντας και προστατεύοντας τον.
- Σε ορισμένες περιοχές ο υπαραχνοειδής χώρος του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού ανευρύνονται λόγω της απομάκρυνσης αραχνοειδούς και χοριοειδούς μήνιγγας, σχηματίζοντας **δεξαμενές**.
- Οι σπουδαιότερες δεξαμενές είναι η **παρεγκεφαλονωτιαία** και η **τελική λήκυθος**.
- Εκεί γίνονται οι παρακεντήσεις για τον έλεγχο του **ΕΝΥ**.



ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ΕΝΥ)

- Το ΕΝΥ είναι **διαυγές, άχρωμο υγρό (125-150 ml)**, το οποίο **βρίσκεται στο κοιλιακό σύστημα του εγκεφάλου**.
- Το ΕΝΥ **παράγεται από εξειδικευμένα επενδυτικά κύτταρα στα χοριοειδή πλέγματα των κοιλιών του εγκεφάλου** και απορροφάται στα αραχνοειδή σώματα.
- Υπάρχουν περίπου 125 mL ΕΝΥ κάθε φορά, και περίπου 500 mL παράγονται κάθε μέρα.
- **Ανανεώνεται 4 φορές τη μέρα (21ml/h-500ml/d)**.



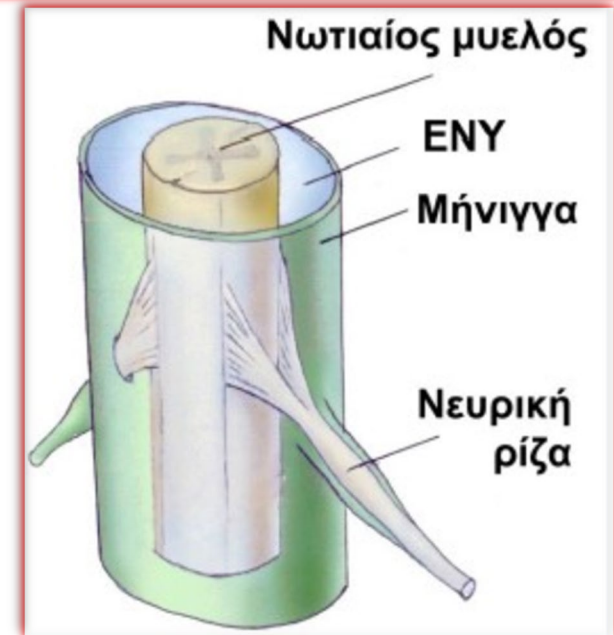
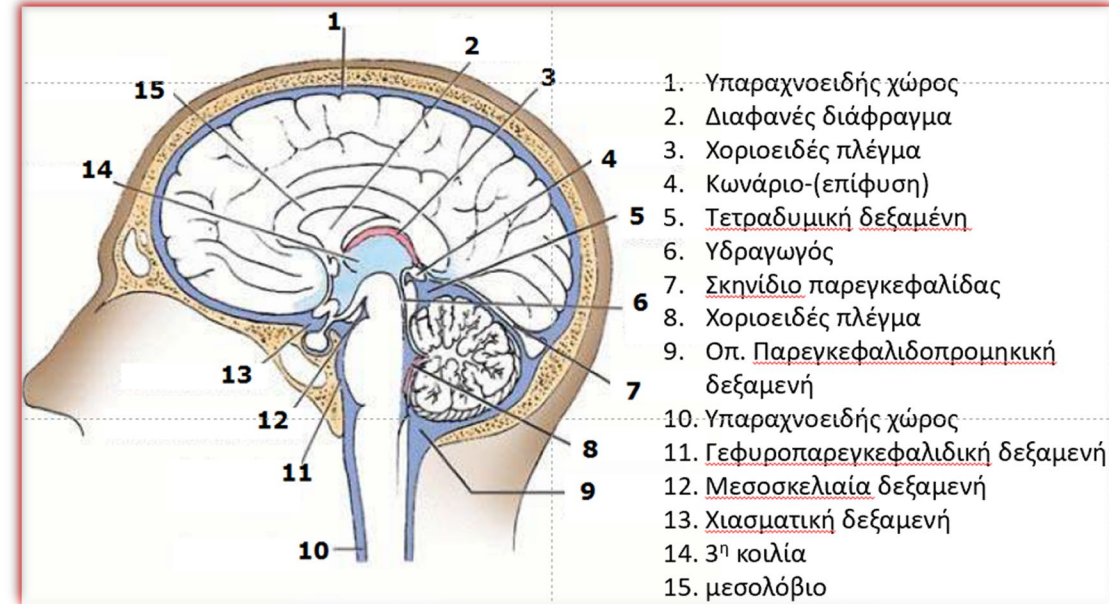
ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ENY)

➤ Ο όγκος του ENY είναι υψηλότερος σε ml / kg με βάση τα παιδιά σε σύγκριση με τους ενήλικες.

➤ Τα βρέφη έχουν όγκο ENY 4 mL / kg, τα παιδιά έχουν όγκο ENY 3 mL / kg και οι ενήλικες έχουν όγκο ENY 1,5-2 mL / kg.

➤ Ο υψηλός όγκος ENY είναι ο λόγος για τον οποίο απαιτείται μεγαλύτερη δόση τοπικού αναισθητικού σε mL / kg στα βρέφη.

Επιπλέον, ο μεγαλύτερος όγκος ENY μπορεί να είναι ένας λόγος για τον οποίο τα παιδιά έχουν χαμηλότερα ποσοστά πονοκεφάλων.



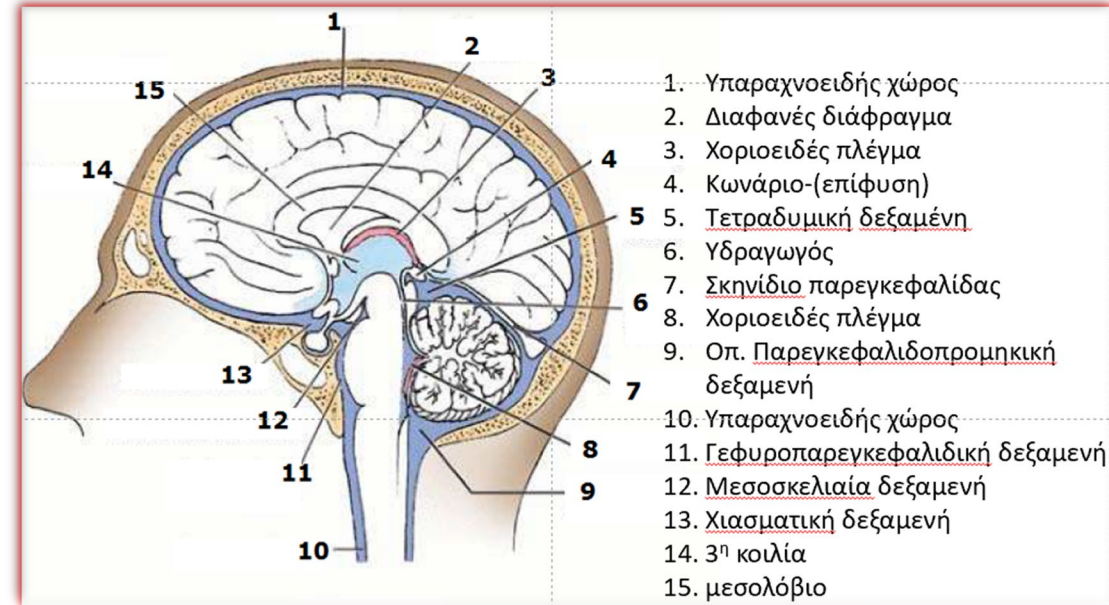
ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ΕΝΥ)

Παραγωγή.

- *Ο εγκέφαλος παράγει περίπου 500 mL εγκεφαλονωτιαίου υγρού ανά ημέρα, με ρυθμό περίπου 25 mL την ώρα.*
- *Αυτό το διακυτταρικό υγρό απορροφάται συνεχώς, έτσι ώστε μόνο 125-150 mL υπάρχει ανά πάσα στιγμή.*

ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ΕΝΥ)

➤ Το ΕΝΥ καταλαμβάνει τον υποαραχνοειδή χώρο (μεταξύ της αραχνοειδούς μήνιγγας και της χοριοειδούς μήνιγγας) και του κοιλιακού συστήματος γύρω και μέσα στον εγκέφαλο και στον νωτιαίο μυελό.



➤ Το ΕΝΥ γεμίζει τις κοιλίες του εγκεφάλου, τις δεξαμενές και τους θόλους, καθώς και τον κεντρικό αυλό του νωτιαίου μυελού.

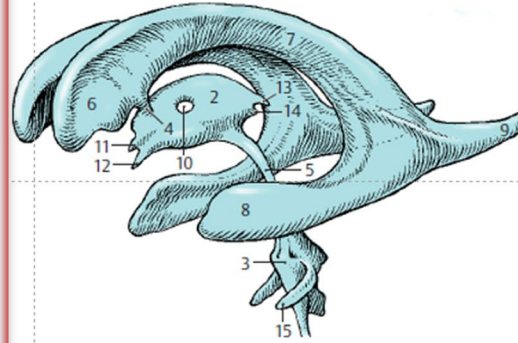


ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ΕΝΥ)

Κυκλοφορία, Σύστημα Κοιλιών.

➤ Το ΕΝΥ κυκλοφορεί στο κοιλιακό σύστημα του εγκεφάλου.

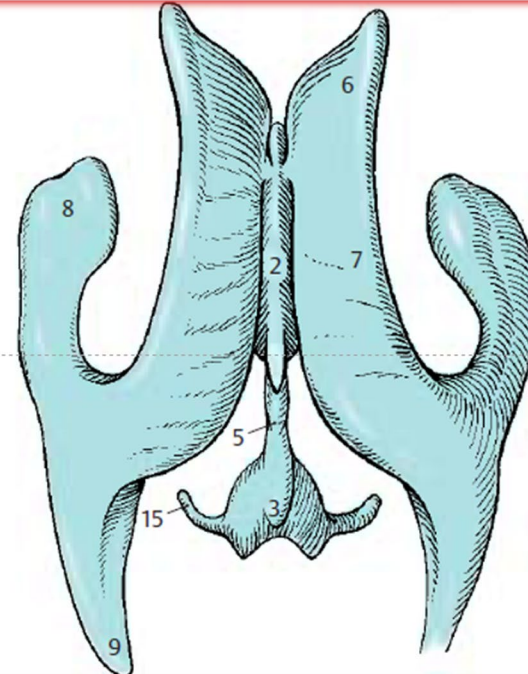
➤ Οι κοιλίες είναι μια σειρά κοιλοτήτων γεμάτων με ΕΝΥ.



2. 3^η κοιλία:
3. 4^η κοιλία
4. Μεσοκοιλιακό τρήμα Monro
5. Υδραγωγός Sylvius
6. Μετωπιαίο κέρασ
7. Σώμα κοιλίας
8. Κροταφικό κέρασ
9. Ινιακό κέρασ
10. Διάμεση μάζα
- 11,12. προοπτικό, χοανικό κόλπωμα
- 13, 14. υπερεπιφυσιακό κόλπωμα
15. Πλάγιο κόλπωμα (τρήμα Luschka(2))
(τρήμα Magendie)

3^η κοιλία: πλάγια τοιχώματα το θάλαμο (διάμεση μάζα), έδαφος τον υποθάλαμο.

4^η κοιλία: σχήμα «σκηνης», ανάμεσα παρεγκεφαλίδα-ρομβοειδή εγκεφάλου-3 τρήματα.



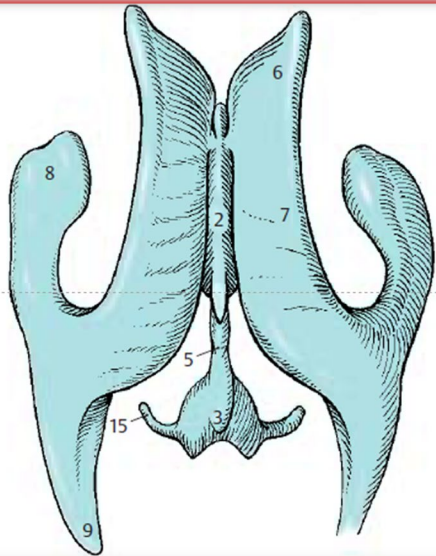
2. 3^η κοιλία
3. 4^η κοιλία
5. Υδραγωγός Sylvius
6. Μετωπιαίο κέρασ
7. Σώμα κοιλίας
8. Κροταφικό κέρασ
9. Ινιακό κέρασ
15. Πλάγιο κόλπωμα (τρήμα Luschka)
(τρήμα Magendie)

ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ΕΝΥ)

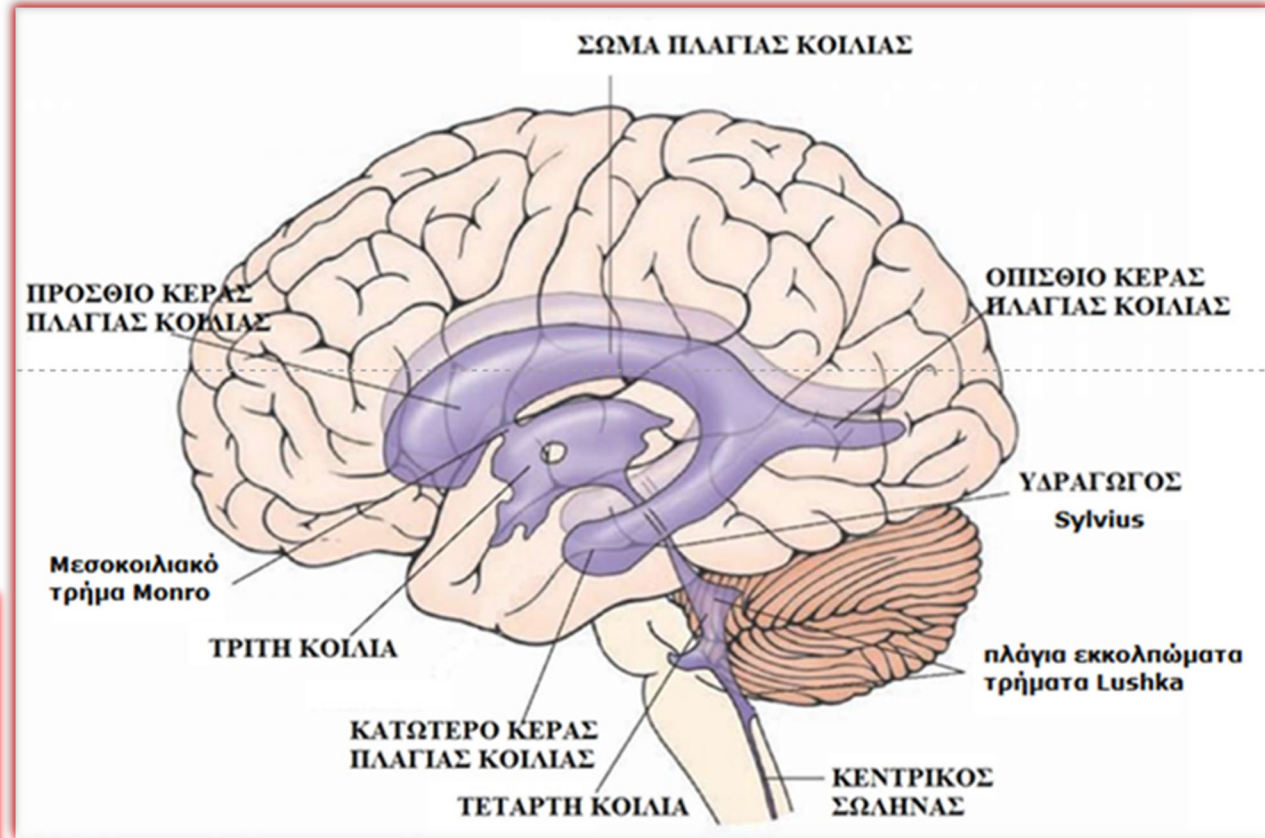
Κυκλοφορία, Σύστημα Κοιλιών.

➤ Η πλειονότητα του ΕΝΥ παράγεται μέσα από τις δύο πλευρικές κοιλίες.

Από εδώ, το ΕΝΥ περνά μέσω της μεσοκοιλιακής διατομής στην τρίτη κοιλία, με τον εγκεφαλικό υδαταγωγό (Υδραγωγός Sylvius) περνά στην τέταρτη κοιλία.



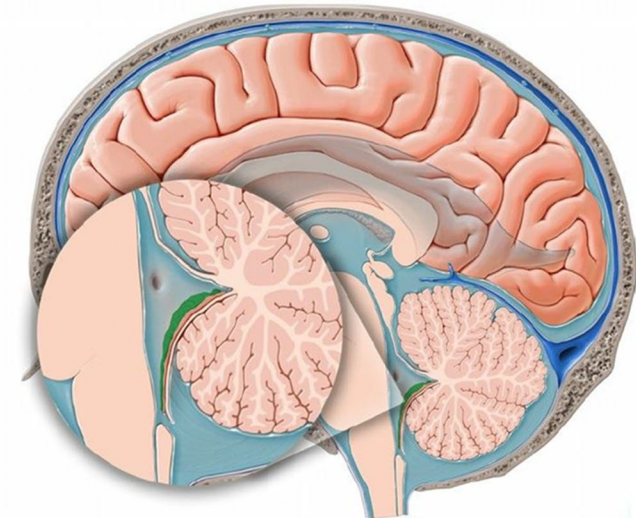
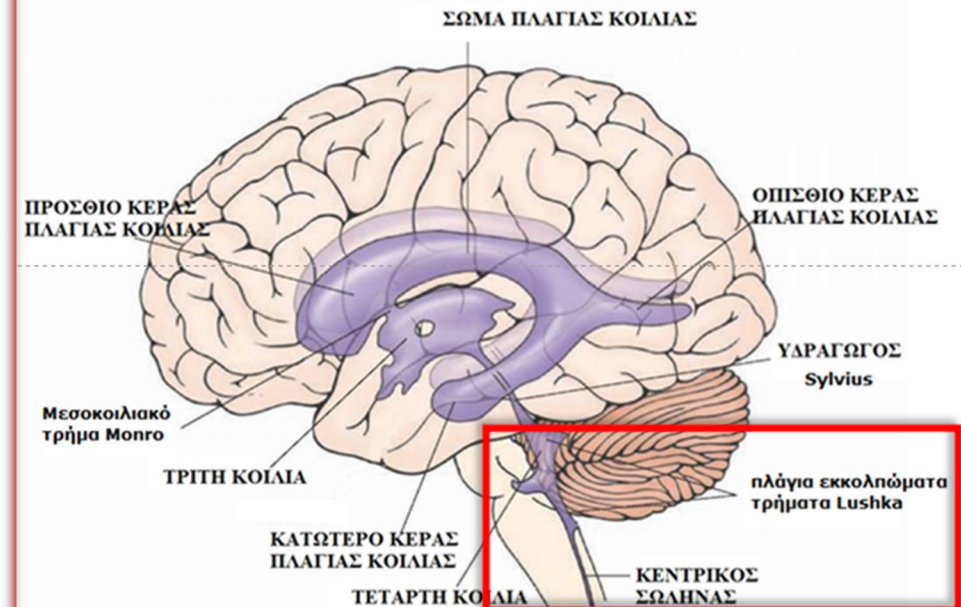
2. 3^η κοιλία
3. 4^η κοιλία
5. Υδραγωγός Sylvius
6. Μετωπιαίο κέρασ
7. Σώμα κοιλίας
8. Κροταφικό κέρασ
9. Ινιακό κέρασ
15. Πλάγιο κόλπωμα (τρήμα Luschka)
(τρήμα Magendie)



ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ΕΝΥ)

Κυκλοφορία, Σύστημα Κοιλιών.

*Από την τέταρτη κοιλία,
το υγρό περνά στον
υποαραχνοειδή χώρο
μέσω τεσσάρων ανοιγμάτων,
τον κεντρικό αυλό του
νωτιαίου μυελού,
το διάμεσο άνοιγμα
και τα
δύο πλευρικά ανοίγματα.*



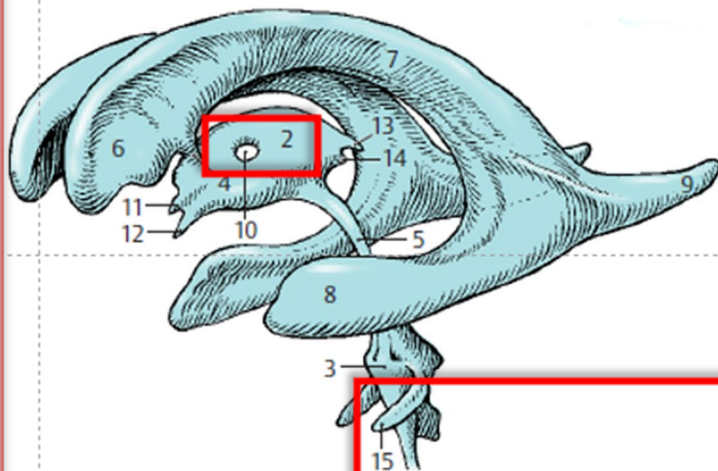
© www.kenhub.com

Εικόνα 2: Κυκλοφορία Εγκεφαλονωτιαίου υγρού. Αυτό είναι το άνοιγμα από το οποίο περνάει το ΕΓΥ από την 4η κοιλία στον υποαραχνοειδή χώρο[2]

ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ΕΝΥ)

Επικοινωνία Κοιλιών.

Επικοινωνία κοιλιών και περιφερικού υπαραχνοειδούς χώρου με τα πλάγια τρήματα *Luschka* και τρήμα *Magendie*



2. 3^η κοιλία:
3. 4^η κοιλία
4. Μεσοκοιλιακό τρήμα *Monro*
5. Υδραγωγός *Sylvius*
6. Μετωπιαίο κέρασ
7. Σώμα κοιλίας
8. Κροταφικό κέρασ
9. Ινιακό κέρασ
10. Διάμεση μάζα
- 11,12. προοπτικό, *χοανικό* κόλπωμα
- 13, 14. υπερεπιφυσιακό κόλπωμα
15. Πλάγιο κόλπωμα (τρήμα *Luschka*(2))
(τρήμα *Magendie*)

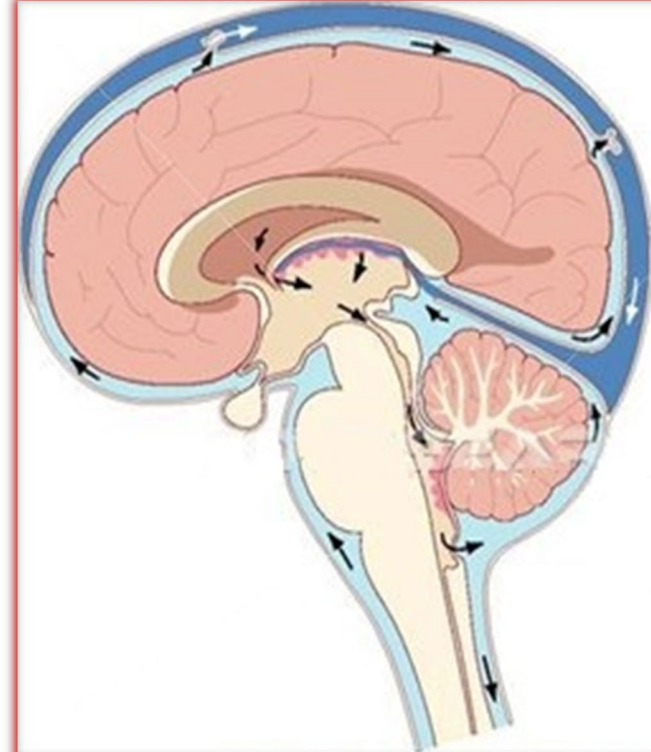
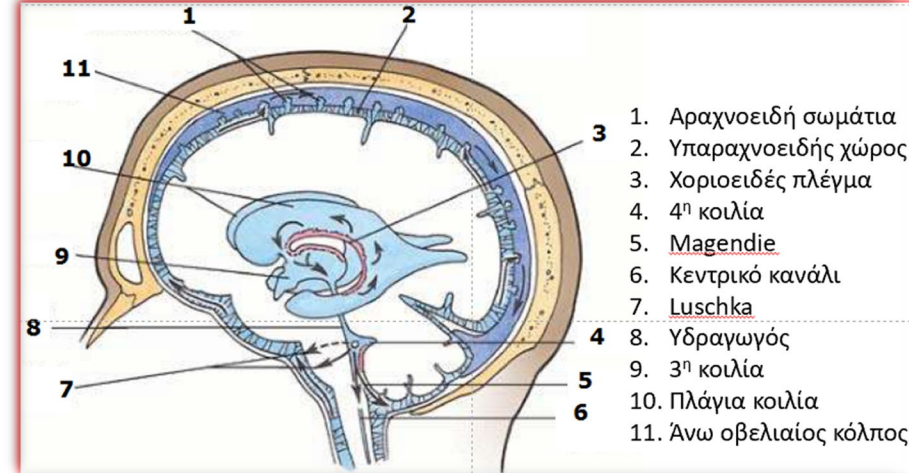
3^η κοιλία: πλάγια τοιχώματα το θάλαμο (διάμεση μάζα), έδαφος τον υποθάλαμο.

4^η κοιλία: σχήμα «σκηνης», ανάμεσα παρεγκεφαλίδα-ρομβοειδή εγκεφάλου-3 τρήματα.

ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ΕΝΥ)

Κυκλοφορία, Μήνιγγες.

- Το ΕΝΥ κινείται σε κατεύθυνση προς τα έξω από τις κοιλίες, αλλά **πολυκατευθυντικά στον υποαραχνοειδή χώρο.**
- **Η κίνηση του υγρού είναι παλμική, ταιριάζει με τα κύματα πίεσης που δημιουργούνται στα αιμοφόρα αγγεία με τον παλμό της καρδιάς.**
- Μερικοί συγγραφείς το αμφισβητούν, υποδηλώνοντας ότι δεν υπάρχει μονοκατευθυντική κυκλοφορία ΕΝΥ, αλλά εξαρτάται από καρδιακό κύκλο αμφίδρομης συστολικής-διαστολικής από-και-από-κινήσεις ΚΝΣ-σπονδυλικής στήλης. (*«A new look at cerebrospinal fluid movement». Fluids and Barriers of the CNS 11: 16. 2014. doi:10.1186/2045-8118-11-16. PMID 25089184).*

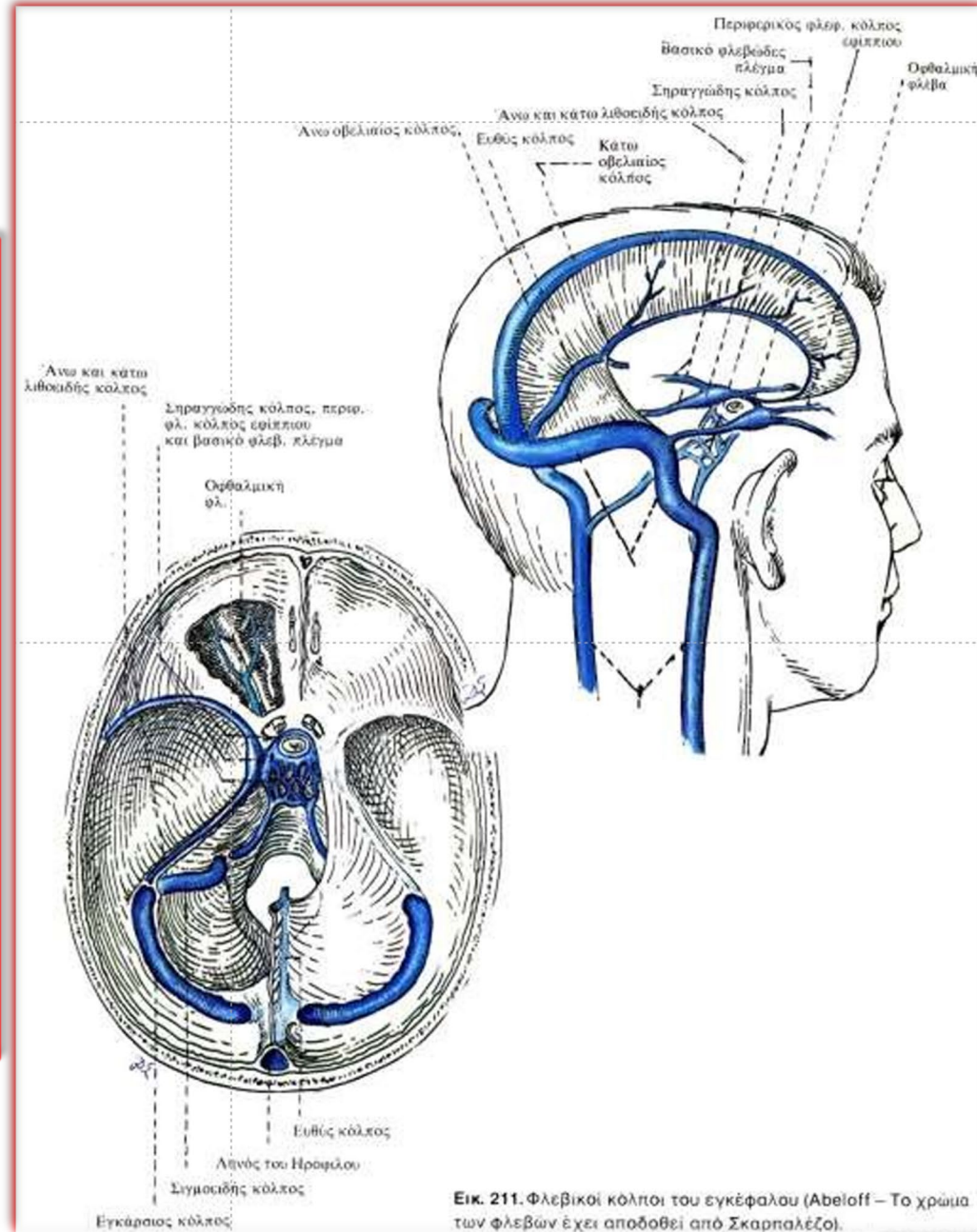


ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ΕΝΥ)

Κυκλοφορία, Σύστημα Κοιλιών.

Αποχέτευση

**στη φλεβική κυκλοφορία
μέσω αραχνοειδών
κοκκίων στους
φλεβώδεις κόλπους
και μέσω των εξόδων
νωτιαίων νεύρων.**



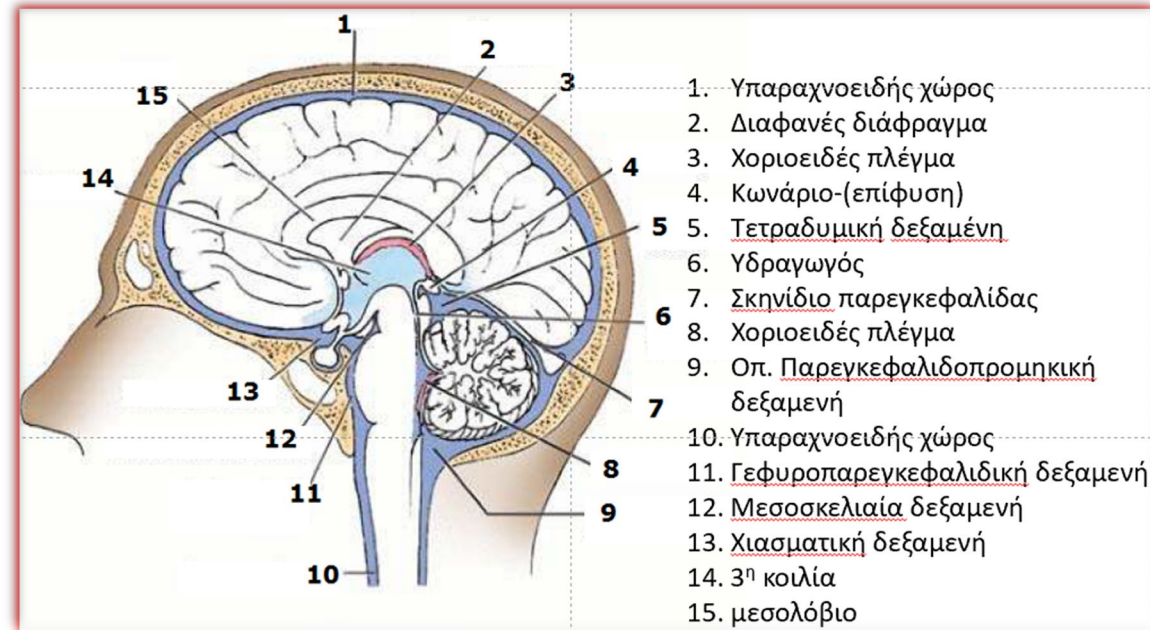
Εικ. 211. Φλεβικοί κόλποι του εγκεφάλου (Abeloff – Το χρώμα των φλεβών έχει αποδοθεί από Σκαρπαλέζο).

ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ΕΝΥ)

Κυκλοφορία, Σύστημα Κοιλιών.

➤ Το ΕΝΥ υπάρχει εντός του υπαραχνοειδούς χώρου, ο οποίος καλύπτει τον εγκέφαλο, τον νωτιαίο μυελό και εκτείνεται κάτω από το άκρο του νωτιαίου μυελού προς το ιερό.

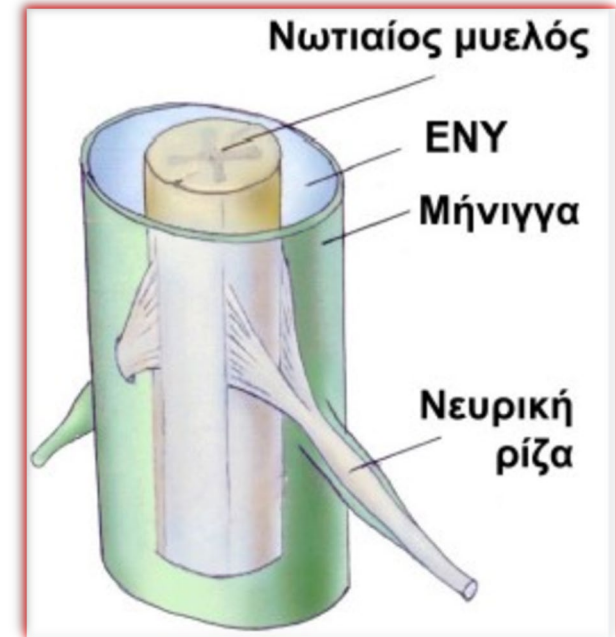
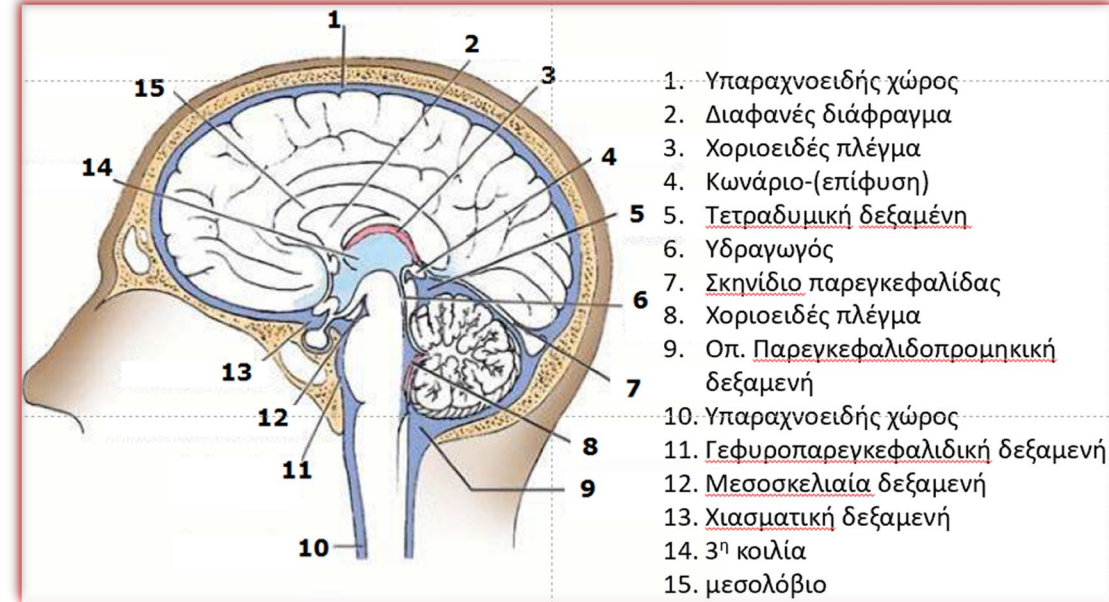
➤ Υπάρχει μια σύνδεση από τον υποααραχνοειδή χώρο με το οστό του λαβυρίνθου του έσω ωτός, καθιστώντας το εγκεφαλονωτιαίο υγρό συνεχές με το την περίλεμφο στο 93% των ανθρώπων.



ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ΕΝΥ)

Λειτουργίες.

- Το ΕΝΥ λειτουργεί ως «μαξιλάρι» ή ρυθμιστικό, παρέχοντας βασική μηχανική και ανοσολογική προστασία στον εγκέφαλο μέσα στο κρανίο.
- Το ΕΝΥ εξυπηρετεί επίσης μια ζωτική λειτουργία στην εγκεφαλική αυτορρύθμιση της εγκεφαλικής ροής αίματος.
- Το ΕΝΥ περιέχει όλα τα συστατικά του πλάσματος εκτός από λευκώματα και προστατεύει το νευρικό ιστό από κακώσεις αποσβένοντας τους κραδασμούς.



ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ENY)

Λειτουργίες.

Το ENY εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς:

1. Πλευστότητα:

- Η πραγματική μάζα του ανθρώπινου εγκεφάλου είναι περίπου 1400-1500 γραμμάρια. Ωστόσο, το καθαρό βάρος του εγκεφάλου που αιωρείται σε ENY είναι ισοδύναμο με μάζα 25-50 γραμμαρίων.
- Ο εγκέφαλος επομένως **βρίσκεται σε ουδέτερη πλευστότητα**, η οποία επιτρέπει στον εγκέφαλο να διατηρεί την πυκνότητά του χωρίς να επηρεάζεται από το δικό του βάρος, το οποίο θα διακόψει την παροχή αίματος και θα σκοτώσει νευρώνες στα κάτω τμήματα χωρίς ENY.

ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ENY)

Λειτουργίες.

Το ENY εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς:

2. Προστασία:

- Το ENY προστατεύει τον εγκεφαλικό ιστό από τραυματισμούς όταν τραυματίζεται ή υφίσταται κτυπήματα, παρέχοντας ένα υγρό ρυθμιστικό που δρα ως αποσβεστήρας κραδασμών από ορισμένες μορφές μηχανικού τραυματισμού.
- **Πρόληψη της εγκεφαλικής ισχαιμίας:**
Η πρόληψη της εγκεφαλικής ισχαιμίας υποβοηθείται από τη μείωση της ποσότητας ENY στον περιορισμένο χώρο μέσα στο κρανίο. Το γεγονός αυτό μειώνει την ολική ενδοκρανιακή πίεση και διευκολύνει την αιμάτωση.

ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ENY)

Λειτουργίες.

Το ENY εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς:

3. Ομοιόσταση:

- Το ENY επιτρέπει τη ρύθμιση της κατανομής των ουσιών μεταξύ των κυττάρων του εγκεφάλου, και των νευροενδοκρινικών παραγόντων, στους οποίους μικρές αλλαγές μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα ή βλάβη στο νευρικό σύστημα.

Παράδειγμα:

- Η υψηλή συγκέντρωση γλυκίνης διαταράσσει τον έλεγχο της θερμοκρασίας και της αρτηριακής πίεσης και το υψηλό pH ENY προκαλεί ζάλη και συγκοπή.

ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ (ENY)

Λειτουργίες.

Το ENY εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς:

4. Εκκαθάριση απορριμμάτων:

- Το ENY επιτρέπει την απομάκρυνση των απορριμμάτων από τον εγκέφαλο, και είναι κρίσιμο για το λεμφικό σύστημα του εγκεφάλου, το οποίο ονομάζεται γλυμφατικό σύστημα.
- Τα μεταβολικά απόβλητα διαχέονται γρήγορα στο ENY και απομακρύνονται στην κυκλοφορία του αίματος καθώς απορροφάται το ENY. Σε περίπτωση που αυτό δεν συμβαίνει, το ENY μπορεί να είναι τοξικό, όπως στην **αμυοτροφική πλευρική σκλήρυνση** που αποτελεί την περισσότερο κοινή μορφή της νόσου του κινητικού νευρώνα.